MAGAZINE

BIMARABIA 44

نظرة على نمذجة
معلومات البناء
وتحديات تنفيذها
في البلدان النامية



www.BIMarabia.com

"فَتَعَالَى اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِن قَبْلِ أَن يُقْضَى إِلَيْكَ وَحْيُهُ وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا" سورة طه آية:١١٤

بيم أرابيا مركز أبحاث ونشر متخصص في مجال نمذجة معلومات البناء (البيم) و يشارك فيه متطوعون من كافة دول الوطن العربي لإثراء المحتوى العربي.

رسالتنا:

بناء الإنسان، المفكر، المهندس، والمعلم العربي وتجهيزه للنهوض بالإمكانيات والطاقات المحلية وإمداد الدراسات وحركات الترجمة من وإلى اللغة العربية وتكوين مرجع عربي موحد لتخزين وتبادل الخبرات.

تهدف هذه المجلة أيضا إلى بناء شخصية عربية قادرة و متميزة تستطيع التعامل مع كافة المتطلبات الهندسية من حيث الخيارات المتعددة بنجاح و فعالية وبناء شخصية هندسية مستقلة على الصعيد النظري والتقني و العملي و الإستراتيجي لتتمكن من التأسيس لحالة عربية دائمة في هذا المجال.

رؤيتنا:

مواكبة الفنون والعلوم الهندسية وتقديم المعلومة الواضحة للطالب و الخريج و الممارس العربي، على حدٍ سواء و إمداد طلاّب الهندسة الحاليين بخبرات المتخصصين، وكذلك إمداد المختصين بتجارب و أفكار أصحاب الخبرات العملية، والدمج ما بين الخبرات القديمة و تطلّعات و رؤى الشباب المحلّق بعالم الذكاء الاصطناعي و إنترنت الأشياء الذي تعدّى الخيال العلمي و صار واقعاً ملموساً .

إنها الرؤية الحديثة في عالم الهندسة التي تهدف لِ اللّحاق بركبِ هذا العالم المتطوّر بأبعاده وآفاقه اللاّمتناهية!

أهداف المبادرة:

مساعدة الباحثين والمُمارسين في الوطن العربي على معرفة وجهات النظر المختلفة حول نمذجة معلومات البناء كأحد المنهجيات المبتكرة في قطاع العمارة والهندسة والتشييد.

يتم ذلك عبر مساعدة الأفراد على تحسين كفاءتهم المعرفيـة و التقنيــة و الفنيــة، ومساعدة المنظّمـات على تعزيز قدراتها التنظيمية والإدارية والتشغيلية، أو من خلال تحديث التعليم و استحداث القوانين و التعريف بفوائد الاستخدام في الصناعة ككل، وبالتالي سينعكس على تطوير مُخرجات وخدمات هذا القطاع من مباني ومنشآت وبنية تحتية، مما سيترافق و تقليل التشتت في الصناعـة وزيادة مساهمة المنظّمات في الناتج القومي ورفع إنتاجية العاملين بقطاع الإنشاء.

عمر سليم

الفهرس

نظرة عن نمذجة معلومات البناء وتحديات تنفيذها في البلدان النامية

الزهراء عبد الكريم [1*]

[1] دكتوراه هندسة عمرانية (مدينة، وأخطار حضرية)، جامـــعة محمد بوضياف، المسيلة، الجزائر
[*]الكاتب المراسل

ملخص البحث:
يهدف هذا البحث إلى التعرّف على نمذجة معلومات البناء BIM، وأهم التحديات التي تواجه BIM البلدان النامية في تنفيذ صناعة العمارة والهندسة والبناء (AEC). تطرق هذا البحث إلى مراجعة المصادر الأدبية حول BIM وتحديات تنفيذه في البلدان النامية. وبناء على الدراسات السابقة تم اقتراح أهم التوصيات المعتمدة لتطوير واعتماد BIM في صناعة AEC في البلدان النامية.

الكلمات الدلالية:

BIM؛ البلدان النامية؛ صناعة العمارة والهندسة والبناء (AEC)؛ تحديات التنفيذ؛ النهج النظري

Abstract

This research aimed to learn about Building Information Modelling (BIM), and the most important BIM challenges facing developing countries in implementing the Architecture, Engineering, and Construction (AEC) industry. This research deals with a review of literary sources, where the theoretical approach builds the research knowledge base on BIM and the challenges of its implementation in developing countries. Based on previous studies, the most important recommendations adopted for the development and adoption of BIM in the AEC industry in developing countries were proposed.

Keywords: BIM; Developing Countries; Architecture, Engineering, and Construction (AEC) industry; Implementation challenges; Theoretical Approach

1. المقدمة:

قديماً تم إنشاء مخطّطات ثنائية الأبعاد بإستخدام القلم والورق، ثم مع التطوّر التقني وباختراع الكمبيوتر بدأ إستخدام الحاسب في التصميم بما يعرف بـ CAD. اليوم نشهد تقنيات جديدة في صناعة البناء وهي نماذج معلومات البناء (BIM)، التي تسمح لنا بمحاكاة التخطيط والبناء وتشغيل المنشأة (Mat Ya'acob et al., 2018)، كما تؤدي زيادة التعاون داخل فريق مشروع BIM إلى تقليل التكاليف، وإدارة الوقت بشكل أفضل، وتحسين العلاقات مع العميل (Azhar, 2011).

كما هو معروف فإن البلدان النامية شهدت نمواً كبيراً في قطاع المباني وواجهت تحديّات في إنجازها مثل الجودة المنخفضة للمشروع ، والتأخيرات في إستكمال التصميم و البناء، والحوادث و المشاكل التي تتكرر في موقع البناء. وبالتالى تُعزى كل هذه التحديات إلى عدم وجود استراتيجيات لتنفيذ و تسهيل ذلك في هذه البلدان ، وعليه يعتبر (BIM) هو الحل الأفضل وله فوائد كبيرة في تسهيل جزء لا يستهان به من هذه الصعوبات و في إنجاز التصميم بكافة مراحله و بالتالي تسريع عملية البناء في هذه البلدان النامية.

تم تسليط الضوء على BIM من قبل صناعة العمارة والهندسة والبناء (AEC) كأداة تصميم وإدارة (Sahil, 2016). نمذجة معلومات البناء (BIM) له فوائد بعيدة المدى في تصميم و تنفيذ المشاريع حيث يتم تشييد المباني ذات تستهلك طاقة أقل وموارد عمل ورأس مال أقل (Aljarman et al., 2020).

فى حين أن العديد من الدراسات السابقة كشفت عن العقبات والتحديّات في تنفيذ BIM أهمّها: قضايا التشغيل البيني (البرمجيات والمهارات والخبرة) التي تعتبر من بين الصعوبات في اعتماد BIM (Aljarman et al., 2020). تواجه شركات البناء في البلدان المتقدمة التحديّات في إستخدام BIM وتعمل من أجل حلها، منها: التقديرات غير الدقيقة ، وتصميم المبنى السيئ، والقوى العاملة غير المؤهّلة، بحيث يعتبر وجود المصمّمين / المقاولين غير الأكِفّاء في فيتنام والدول النامية الأخرى من العوامل الرئيسية لمشاكل البناء (Sahil, 2016).

بناءاً على مراجعة الأبحاث سنتطرق فى هذا العدد إلى مفهوم BIM وتحديّات تنفيذه في البلدان النامية، وينتهي المقال بالتوصيات التي اعتمدتها الدراسات السابقة لتطوير واعتماد BIM في صناعة AEC في البلدان النامية.

2. منهجية البحث:

يعتمد البحث في هذا العدد على مراجعة الأدبيّات المختلفة منها: المقالات، أوراق المؤتمرات.. والتي تساهم في بناء قاعدة المعرفة البحثية حول BIM والتعرف على أهم تحديات تنفيذه في البلدان النامية.

3. محتوى البحث:

أقسام هذا العدد سيتم عرضها على النحو التالي:

القسم 1.3: يستعرض مفهوم BIM وأبعاده، متبوعاً **بالقسم 2.3** الذي يعرض إستخدامات BIM. يناقش **القسم 3.3** تحديات تنفيذ BIM في البلدان النامية. أما **القسم 4.3** يستعرض أهم التوصيات المعتمدة لتطوير واعتماد BIM في صناعة AEC في البلدان.

1.3 مفهوم BIM وأبعاده

نموذج معلومات البناء (BIM) هو نموذج حاسوبي ثلاثي الأبعاد يعتمد على معلومات عن خصائص مكونات المبنى، يمكن لمعظم تطبيقات BIM ضبط أبعاد الجدران المجاورة تلقائياً، نظرا لأن النموذج ثلاثي الأبعاد متصل برسومات ثنائية الأبعاد تصور خطط وأقسام النموذج ثلاثي الأبعاد (Kang et al., 2012). لذلك يتم إزالة التناقض بين الرسومات بشكل فعال عند استخدام BIM.

ينص المعهد الوطني لعلوم البناء (NIBS) على أن "نموذج معلومات البناء أو BIM يستخدم أحدث التقنيات الرقمية لإنشاء تمثيل محسوب لجميع الخصائص الفيزيائية والوظيفية للمنشأة والمعلومات المتعلقة بالمشروع / دورة الحياة ، ويقصد به أن يكون مستودعاً للمعلومات لمالك المنشأة / عامل الإستخدام والصيانة طوال دورة حياة المنشأة " (Abbasnejad and Moud, 2013). يسهل BIM تعاون الفريق طوال دورة حياة المشروع للتنفيذ الناجح لنماذج BIM، عكس العمليات التقليدية التي لا تتميز بالدقة والكفاءة ولا تسمح بالتعاون بين أعضاء فريق التصميم.

تتميز نمذجة معلومات البناء بعدة أبعاد، يتم تصنيفها إلى : البعد الثالث هو التمثيل ثلاثي الأبعاد؛ البعد الرابع هو الوقت؛ البعد الخامس هو تقدير التكلفة؛ البعد السادس هو الاستدامة والبعد السابع هو إدارة المرافق.

2.3 إستخدامات BIM

يمكن استخدام نماذج معلومات البناء BIM للأغراض التالية (Azhar, 2011):

- تقدير التكلفة: يتم استخراج كميات المواد وتحديثها تلقائيا عند إجراء أي تغييرات في النموذج.
- كشف التعارض والتداخل والاصطدام: على سبيل المثال يتم التحقق من أن الأنابيب لا تتقاطع مع عوارض أو مجاري أو جدران فولاذية.
- تصميم أفضل: إجراء عمليات المحاكاة بسرعة وقياس الأداء، مما يتيح حلولا محسّنة ومبتكرة.
- بيانات دورة الحياة: يمكن استخدام التصميم والبناء والمعلومات التشغيلية في إدارة المرافق.

BIM له دور في تسهيل تقييم أضرار الكوارث وإدارتها مثل الفيضانات، على سبيل المثال: تزوّدنا المعلومات المخزنة في BIM على الأسلاك الكهربائية التي تعرضت للتلف، أو أغطية الجدران التي تحتاج إلى استبدال.

3.3 تحديات تنفيذ BIM في البلدان النامية

أظهرت الدراسات أن هناك مشاكل وتحديات تحول دون اعتماد BIM تتعلق بـ : عدم حضور الدورات التدريبية المتعلّقة بنمذجة معلومات البناء، كذلك صعوبة استخدام تكنولوجيا المعلومات والمسائل المالية لشراء أدوات BIM مثل Revit Architectural و Revit Structural و Mat Ya'acob et Navisworks (al., 2018). يعني التحديات تكمن في توفر التقنيات (مثل الأجهزة والبرامج) وفي كيفية تنفيذ BIM وهذا ما أكدته الدراسة التي أجراها (Tulenheimo, 2015) أن التحديات الرئيسية تكمن في تنفيذ BIM. في نيجيريا أهم الحواجز التي أثرت على قبول BIM في البلاد هي نقص الدعم الحكومي ، ونقص الوعي، والتكلفة (Ismail et al., 2017).

كما أشارت دراسة (Adekunle et al., 2021) إلى وجود ثلاثة عوامل قد تعيق تنفيذ BIM منها: استثمار رأس المال والوقت والمهارات:

1.3.3 استثمار رأس المال: يتعلق استثمار رأس المال بالاقتصاد، وقد تم ذكره على أنه عائق أمام اعتماد نماذج BIM، وتشمل أبعاد التكلفة؛ الحصول على برمجيات BIM؛ وتكلفة التدريب؛ وبالمثل في بعض الدول مثل الجزائر وماليزيا ونيجيريا تم تحديد التكلفة كأحد العوائق التي تحول دون اعتماد نماذج BIM.

2.3.3 المهارات والوقت: يتعلق بغياب التعاون ونقص المهارات من قبل أصحاب المصلحة، حيث يعتمد الوقت على العوامل البشرية أو الجهات الفاعلة في صناعة البناء.

4. الاستنتاجات والتوصيات:

يهدف هذا العدد إلى إلقاء نظرة على نمذجة معلومات البناء BIM وتحديات تنفيذها في البلدان النامية، لوحظ أن أهم تحديات تنفيذ BIM في البلدان النامية هي صعوبة استخدام تكنولوجيا المعلومات، وعدم تطوير المهارات نظرا لغياب الوعي بأهمية تعلّم تقنية نمذجة البناء، و زيادة التكلفة المالية لشراء أدوات BIM، و هو ما يعزز ما سبق ذكره بأن هناك ثلاثة عوامل تعيق تنفيذ BIM أهمها: استثمار رأس المال والوقت والمهارات.

يشهد العالم تطوّراً تكنولوجياً وعليه يمكن لأي مبتدئ مهتم بـ BIM الوصول بسهولة إلى الإنترنت والاستفادة من الدورات التعليمية المجانية على الأقل. كذلك يجب على الحكومات والجهات المسئوله فى البلدان النامية أن تتبنى التقنيات المعاصرة مثل BIM من أجل تطوير ونجاح عملية البناء. كما تمت مناقشة التوصيات المعتمدة لتطوير واعتماد BIM في صناعة AEC في البلدان النامية (Gurung, 2020) أهمها:

التعليم: يلعب تعليم BIM دورا مهما، بحيث تدمج معظم الدول المتقدمة العديد من دورات نمذجة معلومات البناء في مؤسسات التعليم العالي والمؤسسات المهنية مثل فنلندا والسويد وأستراليا وسنغافورة والمملكة المتحدة والولايات المتحدة.

الدعم الحكومي: تلعب الحكومة دورا مهما في تنفيذ BIM في جميع البلدان النامية. على سبيل المثال، يمكن للحكومة: التعاون مع مستخدمي BIM لتطوير معايير وسياسات وطنية، وإنشاء منصات للتعليم والبحث فى BIM، تنظيم ندوات ومؤتمرات وورش عمل تركّز على BIM و تناقش استخدامه في مختلف القطاعات.

5. المراجع:

- Adekunle, S.A., Ejohwomu, O. and Aigbavboa, C.O. (2021). Building Information Modelling Diffusion Research in Developing Countries: A User Meta-Model Approach. Buildings, 11(7), p.264. doi:10.3390/buildings11070264.
- Aljarman, M., Boussabaine, H. and Almarri, K. (2020), "Emerging technical risks from the application of building information modelling", Journal of Facilities Management, Vol. 18 No. 3, pp. 195-212. https://doi.org/10.1108/JFM-12-2019-0063.
- Azhar, S. (2011). Building Information Modelling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. Leadership and Management in Engineering, [online] 11(3), pp.241–252. doi:10.1061/(asce)lm.1943-5630.0000127.
- Bouguerra, K., Yaik-Wah, L. and Ali, K.N. (2020). A Preliminary Implementation Framework of Building Information Modelling (BIM) in the Algerian AEC Industry. International Journal of Built Environment and Sustainability, 7(3), pp.59–68. doi:10.11113/ijbes.v7.n3.554.
- Gurung, N. (2020). BIM for Infrastructure in Developing Countries. Bachelor's thesis. Metropolia University of Applied Sciences.
- Ismail, Noor Akmal Adillah Binti, Chiozzi, Maria Alma, & Drogemuller, Robin (2017) An overview of BIM uptake in Asian developing countries. In Saloma, Borgan, W R, Victor, & Buntoro, F (Eds.) Proceedings of the 3rd International Conference on Construction and Building Engineering (ICONBUILD 2017) (AIP Conference Proceedings, Volume 1903, Issue 1). AIP Publishing, United States of America, pp. 1-7.
- Kang, J., Ryoo, B. and Faghihi, V. (2012). Five Challenges You Need to Know for Successful BIM Application in Developing Countries. Bangkok, Thailand: Third International Conference on Construction in Developing Countries (ICCIDC–III) ‘Advancing Civil, Architectural and Construction Engineering & Management’.
- Mat Ya’acob, I.A., Mohd Rahim, F.A. and Zainon, N. (2018). Risk in Implementing Building Information Modelling (BIM) in Malaysia Construction Industry: A Review. E3S Web of Conferences, 65, p.03002. doi:10.1051/e3sconf/20186503002.

- Sahil, A., 2016. ADOPTION OF BUILDING INFORMATION MODELLING IN DEVELOPING COUNTRIES: A PHENOMENOLOGICAL PERSPECTIVE. Master of Science. Colorado State University.
- Tulenheimo, R. (2015), "Challenges of implementing new technologies in the world of BIM – case study from construction engineering industry in Finland", Procedia Economics and Finance, Vol. 21, pp. 469-477.

فلسفة اللين وإدارة المشروعات الفعّالة باستخدام نمذجة معلومات البناء



م/ أحمد محمد الديب

خبير إدارة المشروعات

تعكس أهداف المشروع بشكل عام احتياجات ورغبات أصحاب المصلحة في المشروع، ويجب تنسيق هذه الاحتياجات والرغبات المتنوعة جماعياً وذلك لتجنب التعارض مع أهداف المالك.

فنجاح المشروع يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالتعاون بين أصحاب المصلحة، مع تكامل المعلومات بين الجميع خلال دورة حياة المشروع. وتساعدنا نمذجة معلومات البناء (BIM) على ترجمة القيمة لدى المالك إلى مشروع ناجح من خلال تمكين تدفّق المعلومات المستمر وتقديم منتج ومشروع عالي القيمة.

إن عملية البناء تعتبر واحدة من أقدم الصناعات، والتى يُنظر إليها على أنها مجموعة من الأنشطة التي تهدف إلى تحقيق ناتج معين. وتشتمل عملية الإنشاء على أنواع مختلفة من الفواقد (الهدر) والتي قد تحوّل المشروع الجيد إلى مشروع سيء، حيث تُوجد الكثير من الفواقد والهدر أثناء عملية البناء والتى قد ترجع إلى سوء التصميم، سوء المشتريات والتخطيط، عدم الإستخدام الأمثل للموارد، بقايا المواد الخام، والتغيرات غير المتوقعة في تصميم المبنى وغيرها. ولو راجعنا مصادر وأسباب هذه الفواقد، سنجد أن المصدر الرئيسى لهذه الفواقد هو مشاركة المعلومات دون المستوى الأمثل، وعدم فهم الطبيعة التكرارية لمراحل التصميم المختلفة.

إن **فلسفة اللين** ترى أن الأنشطة التي تنتج تكلفة سواء كانت هذه التكلفة هي تكلفة مباشرة أو غير مباشرة، والتى فى نفس الوقت لا تضيف قيمة أو تقدماً إلى المنتج؛ فهى تعتبر فاقد أو هالك فى المشروع. وتعتمد هذه الفلسفة على مبدأين رئيسين هما: في الوقت المناسب (Just-in-Time (JIT))، مراقبة الجودة الشاملة (Total Quality Control (TQC)).

إن **فلسفة اللين** عبارة عن تحول نموذجي وطريقة جديدة للتفكير، والتي تغير النظرة التقليدية لعمليات تسليم البناء: من سلسلة من المهام المنفصلة والمتصلة إلى عرض البناء كتدفّق للأفكار والمواد والمعلومات عبر الزمن. حيث يتم النظر إلى صناعة البناء والتشييد كصناعة

لديها إمكانات لتطبيق هذه المنظورات الجديدة الهائلة لمفاهيم الإنتاج في عمليات البناء وذلك لتحسين الأداء الإنشائي العام في مرحلتي البناء والتصميم.

ففلسفة اللين ببساطة هى عبارة عن فلسفة أو فكر تهدف إلى تعظيم القيمة لدى العميل (المالك) وتسليم منتجات (مشاريع) عالية الجودة بأقل تكلفة وأفضل وقت دون وجود أى مخزون. وهى مثل أي فلسفة أو منهجية أو إطار عمل يوجد لها مبادىء وبعض الأدوات والتقنيات التى يمكن استخدامها لتحقيق أعلى قيمة وأقل فاقد (هدر) بهدف الوصول الى حالة المثالية في تنفيذ المشاريع.

وقد بدأت هذه الفلسفة فى مجال الصناعات وحقّقت نتائج مذهلة فعلى سبيل المثال: شركة تويوتا تنتج سيارة كل 17 ساعة ودون وجود مخزون، وحالياً يتم تطبيق هذه الفلسفة على المشاريع الإنشائية، حيث تهدف الى الوصول إلى أقل حد ممكن من الفواقد التى تحدث أثناء عملية البناء، لأنها تتعامل مع المشروع على أساس أنه عملية كبيرة (One Large Operation)، وتبدأ فى العمل على تنظيم تدفّق المعلومات (Flow) وتستغنى عن الأنشطة غير ذات النفع والإجراءات والعمليات المختلفة عديمة القيمة، وبالتالي يتم تحسين الجودة عن طريق تطوير الإجراءات المستخدمة ويؤدّي ذلك إلى تقليل التكلفة والوقت وبالتالي يتم عمل تحسين مستمر.

وعلى الجانب الآخر فإن **نمذجة معلومات البناء** تهدف إلى وجود تعاون أكبر بين فرق المشروع خلال مراحل التصميم والبناء للمشروع. حيث تمكّننا نمذجة معلومات البناء (BIM) من إدارة هذه الفواقد المختلفة خصوصا فى العملية السابقة على عملية البناء وهي عملية التصميم بكفاءة وفاعلية وذلك عن طريق عمل نموذج يحتوى على كل معلومات المبنى مما يسهّل من عملية التواصل بين أصحاب المصلحة ويمكّننا من أخذ رد أو ملاحظات من المالك فى مرحلة مبكّرة من مراحل التصميم التي يمكن من خلاله تجنب مشاكل التنفيذ.

فالتصميم هو عملية مفتوحة وتكرارية، حيث يلزم عمل الكثير من التغييرات والتكرارات والتي هي ضرورية لتحسين التصميم والمنتج النهائي, فباستخدام نمذجة معلومات البناء (BIM) يمكننا تحويل مرحلة التصميم التقليدية من عملية تصميم قاصرة إلى عملية شبه متكاملة. حيث يعزّز نموذج BIM من نقل المعلومات إلى أعضاء فريق المشروع وتوفير بيئة تُتيح لهم التفاعل والتعاون مع بعضهم البعض بشكل أكثر فعالية واتخاذ قرارات متكاملة ودقيقة في الوقت المناسب بعد القضاء على العديد من الفواقد في المراحل المبكرة.

استخدام نمذجة معلومات المباني فى التصميم الإنشائى المبدئى للمباني آلياً



الإسم :رانا عبد الفتاح هنداوي

نائب مدير –مهندس بحث وتطوير البرامج الهندسية

حاصلة على ماجستير الهندسة الإنشائية من جامعة القاهرة

حاصله علي دبلومه ITI-Civil Engineering Informatics

Linkedin:http://linkedin.com/in/rana-hendawy-aaa895112

يتناول هذا البحث استخدام تقنيّة نمذجة معلومات المباني BIM في التصميم الإنشائي للمباني و يقدم طريقة آلية للقيام بالتصميم الإنشائي المبدئي، حيث تمكن الطريقة المقترحة المصمم الإنشائي من دراسة و تقييم تأثير المتغيرات التصميمية و المقترحات المختلفة على التصميم النهائي بطريقة آلية و سريعة للوصول إلى التصميم الاقتصادي و الذي يحقق التنسيق الكامل بين كافة الأنظمة المعمارية , الإنشائية و الكهروميكانيكية بالمنشأ، و يعد استخدام تقنية نمذجة معلومات المباني وسيلة فعالة للقضاء على مشكلة التعارض بين الأنظمة المختلفة في المباني خلال جميع مراحل التصميم، بحيث يتم التغلب على مشكلة تكرار المجهود المبذول في نموذج المنشأ عند عمل تعديلات لدراسة تأثير المتغيرات المختلفة على التصميم النهائي عن طريق البرمجة المناسبة بشكل تكاملي مع تقنية نمذجة معلومات المباني، حيث يتم هذا التكامل باستخدام تطبيقات البرمجة البينية خلال برنامج الريفيت باستخدام (Revit API) ، وتقوم الطريقة المقترحة بربط قاعدة بيانات خارجية متمثلة في إشتراطات المعايير التصميمية و حدودها المختلفة بالإضافة إلي خبرات الممارسة العملية في التصميم ثم الربط مع برامج التحليل الانشائي. و تم تطبيق الطريقة المقترحة على نموذج مبني حيث تم الأخذ في الاعتبار دراسة عدة إختيارات للتصميم و حساب الكميات و التكلفة للخيارات المختلفة بشكل سريع.

يهدف هذا البحث:

- كيف تؤثر البرمجة على حل المشكلات الهندسية في تصميم المهندسين المدنيين باستخدام BIM.
- جمع المعلومات حول كيفية استخدام الشركات الفعلي للبرنامج لتحسين سير عمل BIM.
- دراسة الأدبيات والتحقيق في الأساليب الحالية التي يمكن أن تعالج الفجوة بين التصميم المعماري والتصميم الإنشائي.
- تحديد ما إذا كان من الممكن دمج BIM في عملية مراجعة التصميم ، وتقديم توليفة من مزايا وتحديات استخدام BIM.

يعظم هذا البحث دور البرمجة في حل مشكلات هندسيه انشائيه وكيفية عمل نظام هيكلي لأي منشأ معماري عن طريق البرمجة و نمذجة معلومات البناء بطريقة اتوماتيكية .و إنشاء تصميم للمباني عالية الأداء باستخدام الأساليب الإبداعية

تقليل أخطاء التصميم ورفع كفاءة الإنتاجية من خلال محاكاة خطوات البناء الفعلية

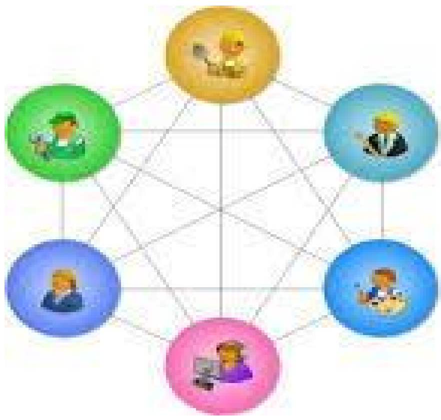
توفير الجهد والوقت من شهور أو أسابيع إلى دقائق دون أخطاء

تحسين التكلفة والجودة العالية

. *"A BIM is functional characteristics and digital model representation of physical of the facility. As such it helps by way of a shared data resource about the information for a facility forming a reliable basis for the decisions through its lifecycle since beginning forward". National Institute of Building Science (NIBS) [9]*



التواصل والتعاون المباشر بين الأطراف المعنيه للمشروع بأستخدام **BIM**

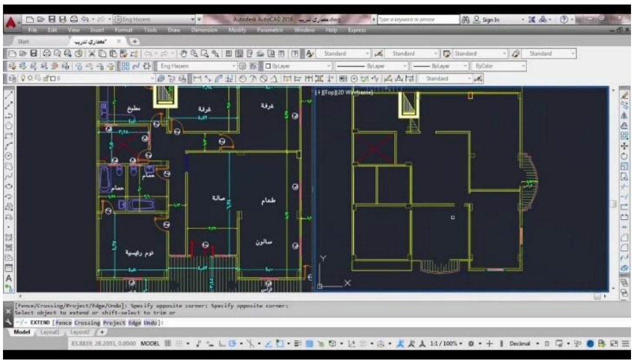


التواصل الغير مباشر وعدم وجود التعاون بين الأطراف المعنيه لعدم استخدام**BIM**

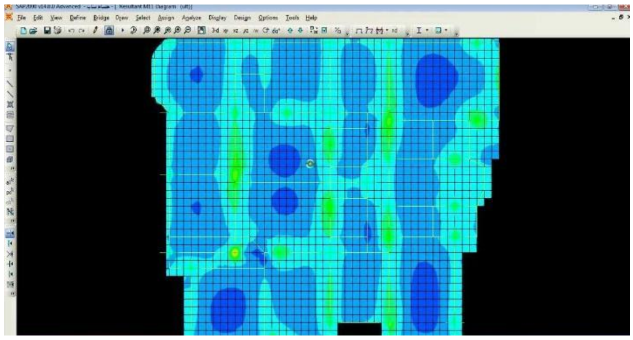
CAD Approach

هي الطريقه التقليديه لعمل نموذج انشائي حسب المخطط المعماري (مخطط 2D -القطاعات) عن طريق استخدام برنامج اوتوكاد وفرض تصميم انشائي و عمل تصميم هيكلي لأي مبنى بشكل يدوي بالإستعانة بمعدلات الكود المصري

ثم استخراج مخططات انشائيه من برامج التحليل الإنشائي و التحليل الآلي على برامج الحاسوب المختلفة مثل **(SAP2000,ETABS,SAFE) . مما يؤدي الى** اختلافات ونقص في المعلومات التي تحدث نتيجه عمل مشروع على أكثر من برنامج وإهدار من وقت المشروع وتقليل كفاءته ورفع تكلفة. **ويؤدي أيضاً فقد التصميم** الإحترافي بتقنية **3D** التي تبين الحيثيات و الأشياء الدقيقة وكأنها في أرض الواقع .



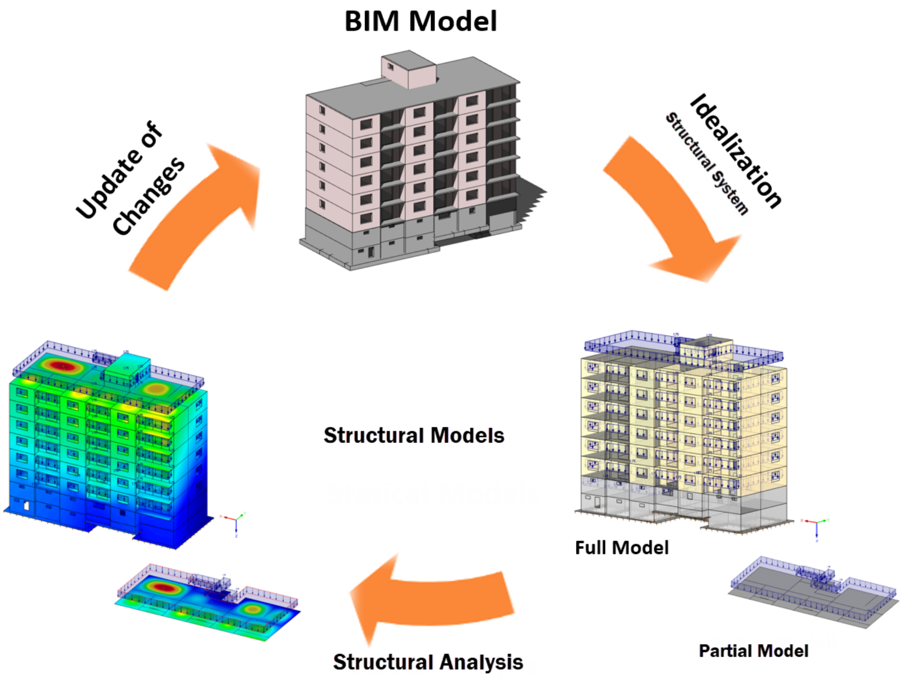
(Arch plan)_ Statical System(CAD)



Structural Analysis (SAP2000)

Structure Design using BIM

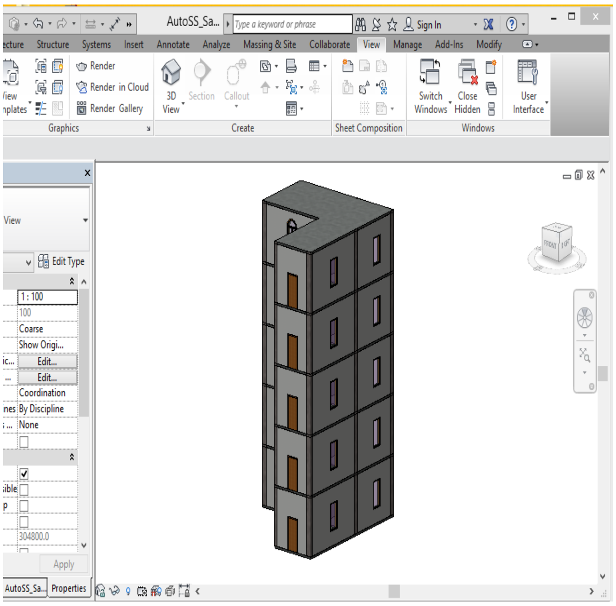
BIM Approach

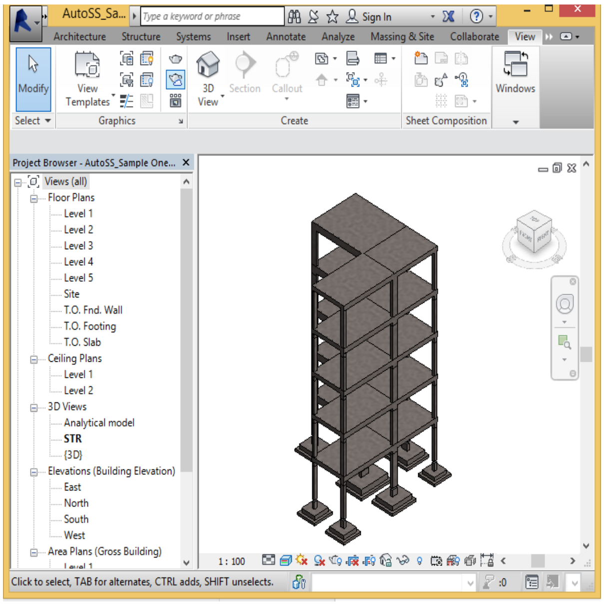


منهجية البحث التصميم الإنشائى نتيجة التصميم المعماري بطريقة آليه:

- دراسة مراحل التصميم (تخطيط- تصميم- إدارة إنشاءات),
- دراسة كود الخرسانه المصري لتصميم نظام انشائي استاتيكيا – بنظام البلاطات المصمتة.
- وضع شروط معينة لإعادة استنتاج تصميم انشائي نتيجه التصميم المعماري في حالات معينة .

استخدام أداة اتوماتيكيا لعمل تصميم انشائي بطريقة إبداعية





نموذج معماري

نموذج انشائي

توضيح نتيجة النموذج الهيكلي الآلي في إنشاء البرنامج الإضافي

Auto Statical System ينتج نظام البلاطات المصمتة عن الأحمال (الأحمال الميتة + الحمل المباشر) وأبعاد الغرف ، ونتيجة تصميم الأعمدة الآلية لحساب الحمل الحي والحمل الميت ووزن الأعمدة وتصميم الكمرات اتوماتيكيا الناتج عن الحمل و وضع أعمدة بين عمودين ، فوق الجدران ، ينتج التصميم الآلي للقاعدة المعزولة عن أحمال الأعمدة والعوارض والألواح.

يُظهر البحث كيفية حل المشكلات المتكررة لتصميم الهيكل باستخدام نمذجة وبرمجة معلومات البناء بوضوح حيث أن الأهداف في بداية أدوات التصميم البارامترية الأولى حتى اليوم متشابهة: من المفترض أن تكون مجرد سير عمل. في العقد الماضي ، تأثرت عملية التصميم في صناعة AEC بشدة بالأدوات الجديدة ، والتي تعتمد على BIM. كما تم تحديد أوجه القصور مثل الافتقار إلى الأساليب الحسابية المناسبة المتاحة للمصممين والمهندسين.

أيضاً سلط نجاح الضوء على الطلب على الأدوات ، حيث جعل نهج البرمجة مختلف بالنموذج البارامتري للتطبيقات المختلفة مثل انشاء محتويات مخصصه مبرمجه للمعلومات بشكل اساسي (3D) وثائق Dwgs,والتي يمكن استخدامها من قبل غير المبرمجين ولكن لا تزال لديها القدرة على إنشاء خوارزميات لتحسين التصميم متعدد المعايير. البرمجة النصية المتقدمة مع البرمجة النصية ليست خيارًا للمصمم العادي. وبالتالي تمت دراسة أداة البرمجة المتميزة "Revit API" واستخدامها بالتفصيل.

تتغير ممارسة الهندسة الإنشائية في محاولة للحد من التكاليف مع الحفاظ على الإنتاجية وجودة النتائج ، بدأت الشركات في دمج تقنيات نمذجة معلومات البناء ، أو BIM ، في عملية التصميم الخاصة بهم. وتم إثبات استخدام BIM في التصميم من خلال البحث ليكون فعالًا للغاية عندما يتم التركيز بشكل خاص على زيادة اتساع وعمق التصميم التخطيطي وتطوير التصميم. ومع ذلك ، هناك برامج محدودة متاحة حاليًا تتيح لفريق التصميم الفرصة لاستكشاف مساحة التصميم بشكل مناسب في وقت مبكر جدًا من الجدول الزمني للمشروع كوحدة جماعية. طورت

بعض الشركات حلولاً داخلية لهذه المشكلة. ومع ذلك ، فإن هذه الحلول محدودة ، لأنها إما خاصة ببعض الأشكال الهندسية الثابتة ، أو مرتبطة بأداة تحليل إنشائية بسيطة ، أو تقتصر على الاستكشاف البارامترى لمشكلة ما. الحلول هي أيضًا مشكلة محددة وبالتالي لا يمكن تكييفها بسهولة مع مشكلة تصاميم مختلفة.

وبالتالي ، طورت هذه الأطروحة إطار عمل برمجي يسمح للمهندسين المدنيين والمهندسين بفرصة تطوير للتصميم بطريقه آليه

هذا المقال جزء من رسالة علمية ببرنامج ماجستير العلوم في الهندسة الإنشائية تحت إشراف الأستاذ الدكتور / عادل يحيى عقل - أستاذ متفرغ بقسم الهندسة الإنشائية - كلية الهندسة - جامعة القاهرة

والأستاذ الدكتور: محمد مهدى مرزوق- أستاذ هندسة التشييد وإدارة المشروعات بقسم الهندسة الإنشائية- كلية الهندسة - جامعة القاهرة

- GIS and BIM Integration Leads to Smart Communities -

- تكامل نظم المعلومات الجغرافية ونمذجة معلومات البناء يؤدي إلى بناء مجتمعات ذكية -



Elmoataz Bellah Salem

AEC Technical specialist at Syteq (Autodesk Gold Partner)
ITI GIS Graduate
Autodesk Gold Ambassador
Autodesk certified Professional for Revit STR & Civil 3D

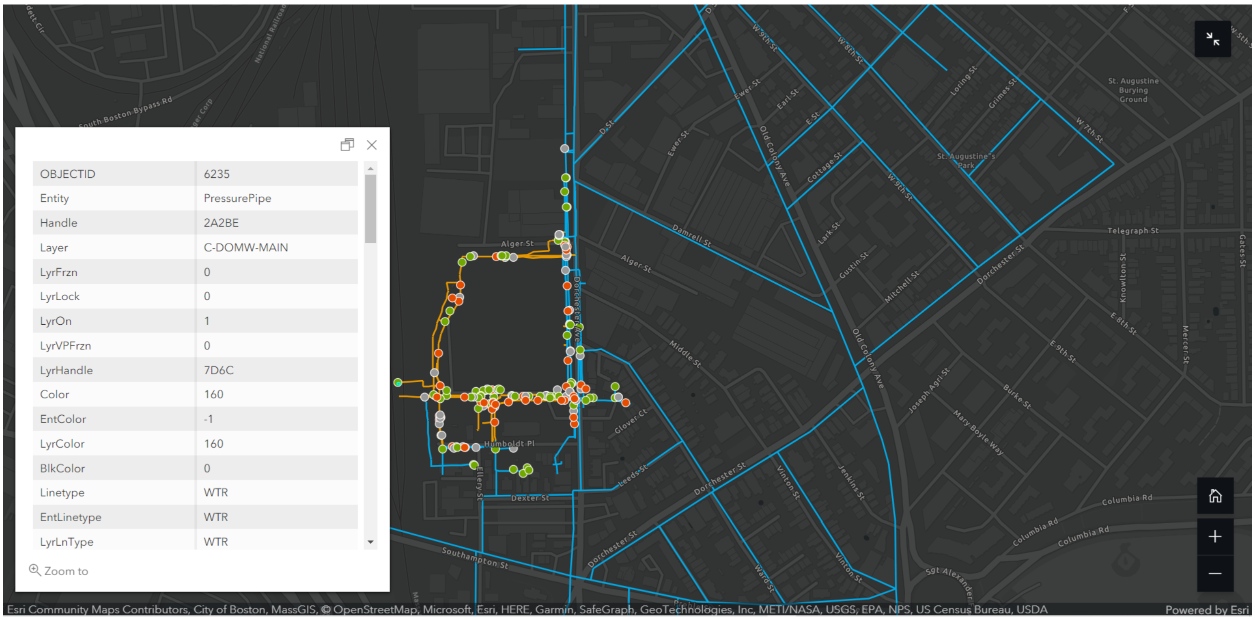
Elmoataz Bellah Salem | LinkedIn

ما هو نظام المعلومات الجغرافية Geographic Information System (GIS)

نظام المعلومات الجغرافية (GIS) هو نظام مصمم لإلتقاط وتسجيل جميع أنواع البيانات الجغرافية وتخزينها ومعالجتها وتحليلها وإدارتها وتقديمها. وعادة ما ترتبط هذه البيانات بالخصائص المكانية ؛ أي وجود بعض الإشارات إلى معلومات موقع محدد.

في نظام المعلومات الجغرافية ، عادة ما تقترن بيانات الموقع الجغرافي المكاني ببيانات السمات - وهذا يوفر للمستخدمين معلومات حول "أين" و "ماذا" لمنطقة جغرافية معينة.

إن الجمع بين هذه الأنواع من البيانات يجعل GIS أداة فعالة للغاية للتخطيط وحل المشكلات ، مما يسمح للمستخدمين باستخدام الموقع كمؤشر رئيسي في الاستعلامات التفاعلية لفهم العلاقات والأنماط والإتجاهات بين الأماكن والأشياء بشكل أفضل.



Presenting Networks in GIS Environment with their attributes

إمكانيات نظم المعلومات الجغرافية:-



GIS Capabilities

ما هي نمذجة معلومات البناء (BIM) Building Information Modeling

نمذجة معلومات البناء (BIM) هي عملية ذكية قائمة على النماذج ثلاثية الأبعاد تمنح المتخصصين في الهندسة المعمارية والهندسة والبناء (AEC) الطريقة و الرؤية و البصيرة والأدوات لتخطيط وتصميم وبناء وإدارة المباني والبنية التحتية بكفاءة أكبر.

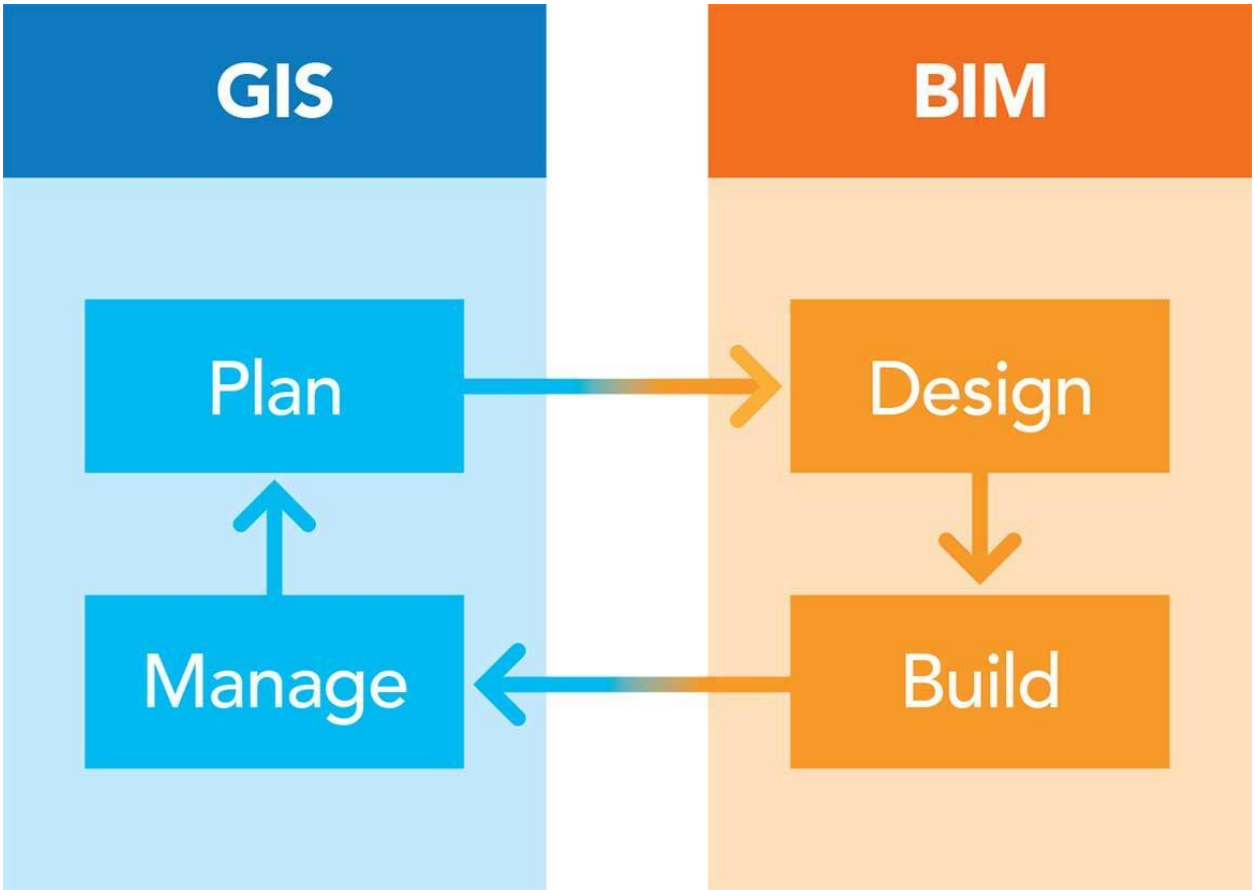
تعمل تكنولوجيا ال BIM على تغيير طريقة تصميم و إنشاء المباني والبنية التحتية وتشغيلها. و هي تساعد في تحسين عملية اتخاذ القرار وتطوير الأداء عبر دورة حياة المبنى والبنى التحتية.

كان ال BIM موجودًا منذ السبعينيات وقد اتجهت صناعة تكنولوجيا المعلومات في ذلك الوقت المبكر إلى التركيز على الوثائق الورقية التي دفعت عمليات البناء والتصميم ، مما أدى إلى ظهور برامج للرسم والصياغة مثل منتجات التصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD) التي ساعدت المستخدمين على إنشاء الرسومات و مازالت مستخدمة لغاية الان.

و بما أن الصناعات المعمارية والهندسية تتخطى الرسومات نحو النماذج ثلاثية الأبعاد مع الإسناد المتمحور حول المشروع كنقطة رئيسية ومحورية للإتصال أثناء البناء والتصميم، فإن تركيز صناعة العمارة والهندسة والبناء (AEC) الآن تتجه بشكل أكبر على BIM ، وهو نهج غني بالمعلومات يحاول التقاط تفاصيل المشروع في نموذج قوي قد يتضمن رسومات حول أصول العالم الحقيقي "كالمشاريع وما تحتويه من مواد و أجهزة و ما الى ذلك " المصممة جنبًا إلى جنب مع المعلومات الغنية للبيانات الموصفة و المحددة للشراء والجداول المتكاملة وحتى المحاكاة "إذا لزم" لكيفية تصرف هذه الأصول في بيئتها بعد الإنشاء.

لقد أصبح ال BIM عملية لزيادة الكفاءة وتوفير التكاليف من خلال إنشاء واستخدام معلومات مفصلة حول الأصول المبنية بشكل تعاوني و مستمر طوال دورة حياتها (وجودها)"The Data Life Cycle"

تطورت نظم المعلومات الجغرافية GIS وال BIM كتقنيات معلومات تخدم بشكل واضح أجزاء منفصلة من دورة حياة المنظمات التي تصمم و تعمل وتبني البنى التحتية والأصول وبالتالي تساهم في بناء المجتمعات ، هذه المنظمات تسعى جاهدة للبقاء في حدود الميزانية مع تحقيق النتائج المرجوة.



GIS and BIM are often erroneously represented as related sequentially throughout the asset life cycle. This perspective leads .to misunderstanding that the interface between GIS and BIM workflows can be simplified

تعتبر النظرة التقليدية لدورة حياة الأصول عملية متسلسلة ، حيث أنه يتم تخطيط الأصول و تصميمها وإنشاؤها ثم صيانتها.

تتضمن هذه العملية تسليمًا منظمًا بين الخطوات للبيانات ، ولكن هذا لا يمثل بدقة كيفية تدفق البيانات عبر المدن والمؤسسات أثناء إدارتها لإنشاء المباني والبنى التحتية وتحديثها وإيقاف تشغيلها في نهاية المطاف، و لتمثيل أكثر دقة لتدفق البيانات - الذي يقوده تكامل BIM و GIS - ينظر في كيفية استخدام بيانات " GIS و BIM " المعلومات المكانية حول الأصول والمجتمعات التي تساعد في التخطيط والاستثمار، و في إيجاد طرق لاستيعاب التغيير والنمو في المجتمع مع الحفاظ على صحة المواطنين ومجتمع الأعمال والبيئة.

يوفر Geodesign الإطار للتحليل واتخاذ القرار باستخدام المعلومات المكانية وتكنولوجيا GIS طوال دورة حياة الأصل.

تحتاج المجتمعات إلى أن تكون قادرة على التكيف باستمرار لتقديم الخدمات التي تعزز جودة الحياة ، تتضمن هذه الخدمات توفير الوصول إلى التعليم ، والبيئة الصحية ، والفرص الاقتصادية للمواطنين.

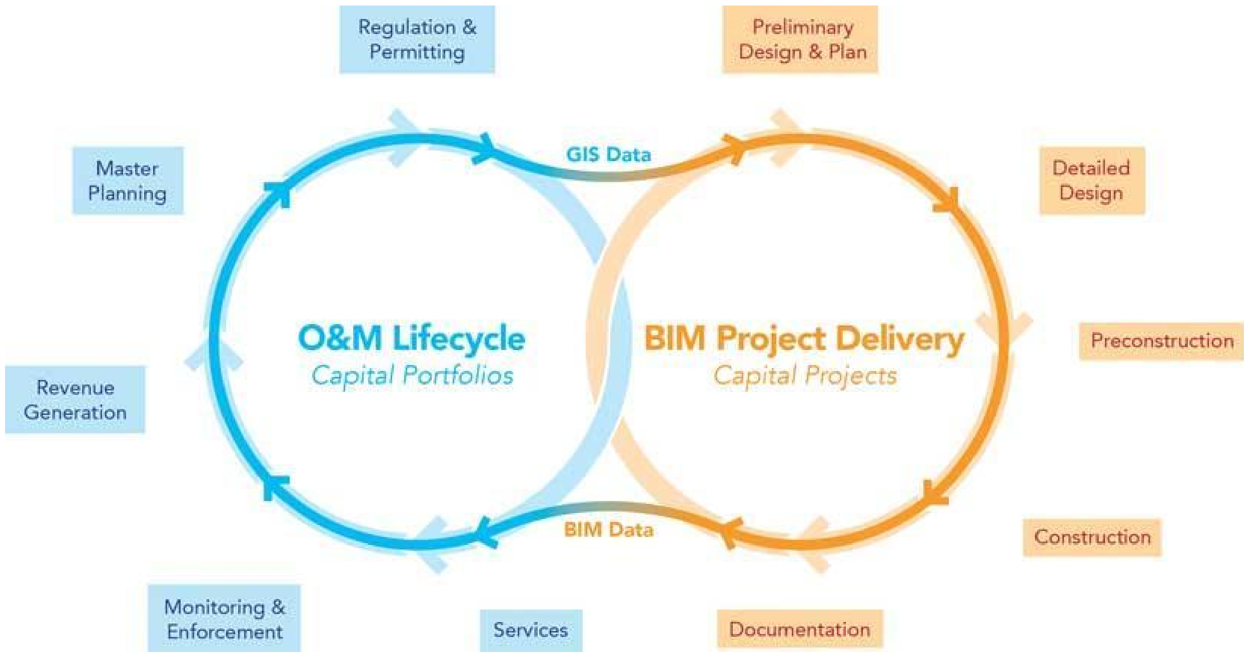
يمكن أن توفر BIM معلومات أكثر تفصيلاً للتحليل والتخطيط الذي من شأنه تحسين عمليات صنع القرار.

Smart Communities Need Data (حاجة المجتمعات الذكية إلى البيانات)

نظرًا لأن العالم يشهد نموًا حضريًا ونموًا سكانيًا سريعًا ، فقد أصبحت المجتمعات هي النقطة المحورية لكثير من الأبحاث حول تدفق المعلومات بين عمليات سير العمل في إنشاء الأصول التشغيلية وتلك الخاصة ببناء الأصول الرأسمالية.

يطلق على المجتمعات التي تلبي احتياجات المواطنين باستخدام استراتيجية تتضمن استهلاك وتحليل واستخدام المعلومات المتعلقة بالبيئات الطبيعية والمبنية في عملية صنع القرار "المجتمعات الذكية".

تعزز المجتمعات الذكية بيئة غنية بالبيانات، حيث أنها تجعل البيانات في متناول المواطنين والشركات والمجموعات الحكومية مع تلبية احتياجات الخصوصية ودعم السلامة العامة. تعمل المجتمعات الغنية بالبيانات على اكتشاف التغيير بشكل نشط أو سلبي. يمكن أن يكون هذا التغيير في مستويات الضوضاء أو احتياجات النقل أو استخدام المرافق.



The more accurate representation shows that GIS and BIM data flows throughout the operational and construction life cycle of assets

معظم المجتمعات التي تعتبر ذكية تستخدم بالفعل نظم المعلومات الجغرافية. و تقوم العديد من هذه المجتمعات الذكية بالفعل بالتحقيق بنشاط في تكامل BIM-GIS لأنهم يدركون أن تدفق المعلومات بشكل أكثر انسيابية بين بيانات دورة حياة التشغيل والتشييد سيسمح لهم بتخطيط أصول البنية التحتية المجتمعية وتمويلها وصيانتها بشكل أكثر دقة.

Improvements in 3D

كانت التحسينات الأكثر طلبًا في القدرات ثلاثية الأبعاد في نظم المعلومات الجغرافية في السنوات القليلة الماضية هي تحسين التكامل والتشغيل البيني بين BIM و GIS ، مع تقديم ArcGIS Pro ، وأنواع طبقات ثلاثية الأبعاد جديدة ، وعارض ثلاثي الأبعاد مستند إلى الويب ، والعديد من الميزات الجديدة الأخرى لمنصة ArcGIS ، كانت Esri[1] تستجيب بسرعة لطلب العملاء للقدرة ثلاثية الأبعاد في

[1] إيزري ( ) اختصارا للأحرف الأولى لكلمة «معهد أبحاث النظم البيئية» (Environmental Systems Research Institute) هي شركة دولية تنتج وتطور بعض برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتطبيقات إدارة قواعد البيانات الجغرافية على شبكة الإنترنت (فيما يسمي الانظمة السحابية). ويقع المقر الرئيسي للشركة في ريدلاندز، كاليفورنيا.

GIS. تم إنشاء الأبعاد الثلاثية كميزة أساسية في ArcGIS ، ويساهم الآلاف من المستخدمين بطبقات المشهد ومحتويات أخرى ثلاثية الأبعاد في ArcGIS Online وكذلك استخدام تطبيقات ثلاثية الأبعاد جديدة ، مثل ArcGIS Earth.

يتيح العرض ثلاثي الأبعاد للمستخدمين رؤية المشروعات والبيانات كما تظهر في العالم الحقيقي ، توجد معظم التجارب ثلاثية الأبعاد - خاصة في الأسواق الاستهلاكية - في الألعاب والأنظمة التفاعلية ، حيث يحتاج المستخدمون إلى فهم موقعهم في العالم الحقيقي أو في بيئة افتراضية غامرة.

عند استخدام نظام المعلومات الجغرافية ثلاثي الأبعاد ، يتوقع المستخدمون أن يكونوا قادرين على فحص بياناتهم والتفاعل معها كما لو كانوا في بيئة ألعاب " 3D GIS "، يشعر المستخدمون غالبًا أنه يجب أن يكونوا قادرين على الاستكشاف عبر المقاييس التي تتراوح من العالمية إلى الشرفة الأمامية. أصبحت بيانات BIM مقبولة على نطاق واسع كمصدر أساسي لالتقاط الأصول بدقة المباني والبنى التحتية التفصيلية بحيث يمكن تمثيل هذه الأصول بشكل واقعي في 3D GIS.



Esri has been rapidly responding to customer demand for 3D capability in GIS with new 3D layer types, a web-based 3D viewer, and many other new features of the ArcGIS platform, as illustrated by this web scene of the city of Philadephia

من ناحية أخرى ، تركز شركات الإلكترونيات المُتقدّمة وغيرها من المنظمات التي تصمم وتُنشئ الأصول الرأسمالية بشكل أكبر على القدرة على البقاء ضمن متطلبات الميزانية والجدول الزمني للمشاريع. تعتمد قدرتهم على مواصلة العمل على درجة السيطرة التي يمكنهم ممارستها على عملية تسليم المشروع، و تتيح النماذج والجداول ومعلومات الأصول التفصيلية التي تم إنشاؤها أثناء عملية BIM تحكمًا أفضل، و توفر معلومات GIS المستخدمة كسياق لبيئة الأصول المصممة الفرصة لممارسي BIM لتحقيق نتائج أفضل أثناء التصميم والبناء.

من خلال العمل مع شركاء الصناعة ، طورت Esri نموذجًا أكثر تمثيلا لتدفق المعلومات عبر المجتمعات ومقدمي خدمات AEC والمنظمات التي تساعد في تصميم وإنشاء البنى التحتية والأصول. يوضح هذا النموذج التدفق المستمر للمعلومات في جميع مراحل دورة حياة الأصل ، مما يدل على أن مشاريع تحسين رأس المال التي بدأت بمعلومات GIS تساعد في إبلاغ التصميم وتنتهي بمعلومات BIM التي تتدفق مرة أخرى إلى دورة الحياة التشغيلية لإبلاغ التحليل والتخطيط.

- BIM-GIS Integration Pain Points -

- تكامل و دمج نقاط الألم (الصعوبة و المعاناة) لنظامي نمذجة معلومات البناء و نظام المعلومات الجغرافية -

منذ فجر رسم الخرائط الرقمية وتكنولوجيا الرسم بمساعدة الكمبيوتر ، تم الاعتراف بالحاجة إلى دمج BIM و GIS. هناك العديد من نقاط الألم الكلاسيكية التي يواجهها الممارسون عند محاولة دمج بيانات التصميم والتشغيل.

فمن ناحية التصميم ، يواجه المهندسون المعماريون والمهندسون عادةً صعوبة في الوصول إلى معلومات GIS المحدثة من أجل سياق دقيق أو من أجل الظروف الحالية ، غالبًا ما يكتشفون مشاكل تكرار البيانات والبيانات المتضاربة لأن مهام سير العمل المستندة إلى الملفات تُستخدم لتبادل البيانات.

بينما على الجانب التشغيلي ، يتعامل موظفو GIS بشكل متكرر مع تدفقات العمل الصعبة (خطط سير العمل) والحاجة للمعلومات و فقدان البيانات الكبير الذي يحدث عند تحويل معلومات BIM إلى طبقات بيانات GIS. الاختلافات في المقاييس المكانية والثراء الرسومي المطلوب في بيئات BIM يعني أن موظفي GIS غالبًا ما يُطلب منهم أداء أعمال بطولية للتكامل. يجب عليهم محاولة دمج العديد من نماذج BIM الكثيفة مع بيانات GIS في تجربة تحليل وتصور واحدة. تنتج مشاريع شركات الإلكترونيات المُتقدّمة عادةً كميات كبيرة من الوثائق أثناء الإنشاء وبعد تنفيذ و تكليف الأصول والتي ستكون مفيدة خلال دورة حياة الأصول. غالبًا ما يتعذر على المستخدمين الوصول إلى هذه الوثائق من خلال لوحات معلومات GIS وأدوات التحليل.

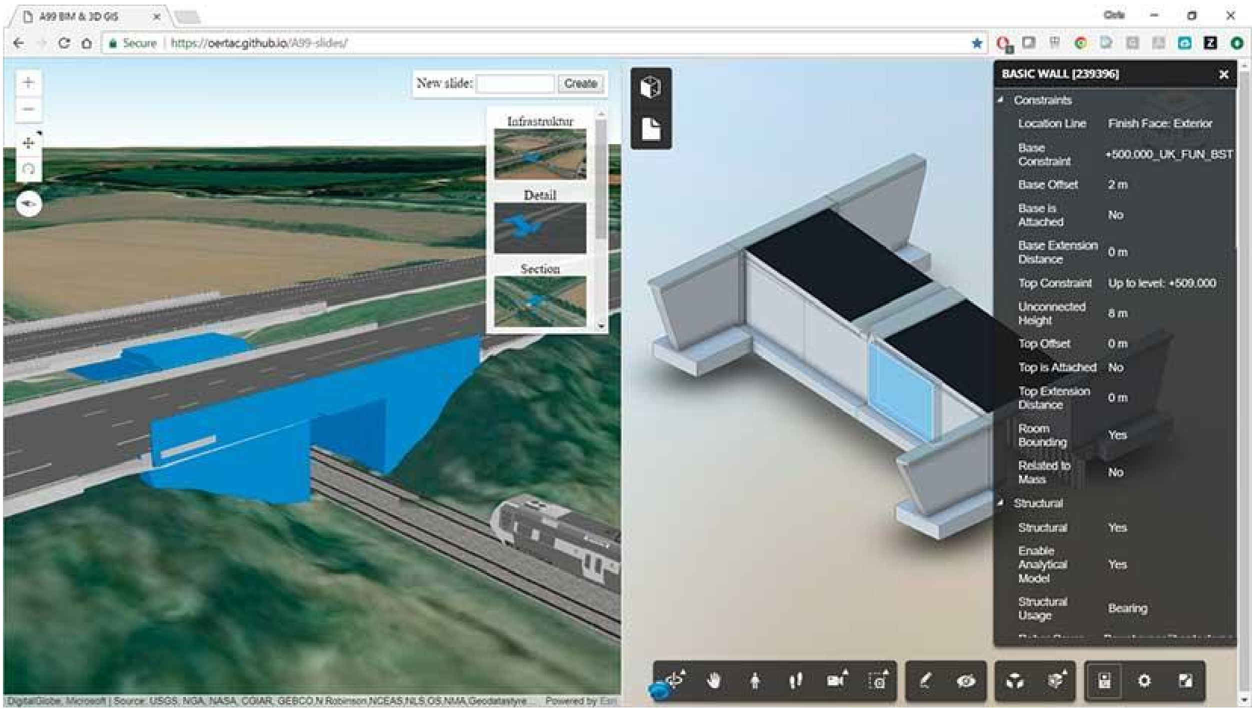
تدرك Esri أنه لا يمكنها حل مشكلات الصناعة هذه بمفردها. وبالتالي ، تعمل Esri مع العديد من بائعي صناعة AEC الخبراء في تقنية BIM.

في نوفمبر 2017 ، أعلنت Esri و Autodesk عن تعاون صناعي للبحث وبناء و تطوير سير عمل جديد بين المنتجات من كل شركة لعملائها المشتركين لتحقيق تكامل و تعاون أفضل بين BIM و GIS ومعالجة العديد من نقاط الألم و الصعوبة هذه.

سيتضمن عمل Esri مع Autodesk تحويل دورة حياة المشروع ، وتوفير سياق مستمر للموقع والبيئة حول مشاريع BIM ، واكتشاف تغيير الموقع. بالإضافة إلى ذلك ، تم التخطيط للتحسينات للعملية الشاملة لتصميم وتصور العالم الحقيقي بتقنيات ثلاثية الأبعاد وبناء للمساعدة في تحسين تشغيل البنية التحتية. في النهاية ، سيشجع عمل Esri على استخدام منصاتها المفتوحة للإبتكار والمشاركة.

أحرزت Esri تقدمًا في توفير منصة مفتوحة لتدفق البيانات. يجب أن تؤدي مساهماتها الكبيرة في التكنولوجيا والمعايير ثلاثية الأبعاد إلى دفع الابتكار المرتبط بتكامل BIM-GIS ، وعلى نطاق أوسع ، في GIS. بعد عدة سنوات من البحث والتطوير ، أصدرت Esri طبقات المشهد ثلاثية الأبعاد المفهرسة (I3S) بموجب ترخيص المشاع الإبداعي كمواصفات مفتوحة في أبريل 2015. معيار مجتمع Open Geospatial Consortium، Inc. (OGC) ، I3S يتيح توزيع مجموعات بيانات ثلاثية الأبعاد كبيرة عبر الإنترنت وعلى الأجهزة المحلية.

يمكن لشركة Bentley Systems ، Incorporated ، إنشاء بيانات I3S مع سياق المنتج الخاص بها ويمكن للمستخدمين نشر البيانات والوصول إليها في ArcGIS Online من خلال (ArcGIS REST API (GeoService REST)) المفتوح من Esri. تتطلع Esri إلى مزيد من التعاون مع Autodesk و Bentley وغيرهما من رواد الصناعة للمساعدة في تبسيط سيرالعمل وتحسين النتائج لمستخدمي GIS.



Esri and Autodesk are already experimenting with integration options such as this prototype integration of the ArcGIS Online .and Autodesk BIM 360 web viewers

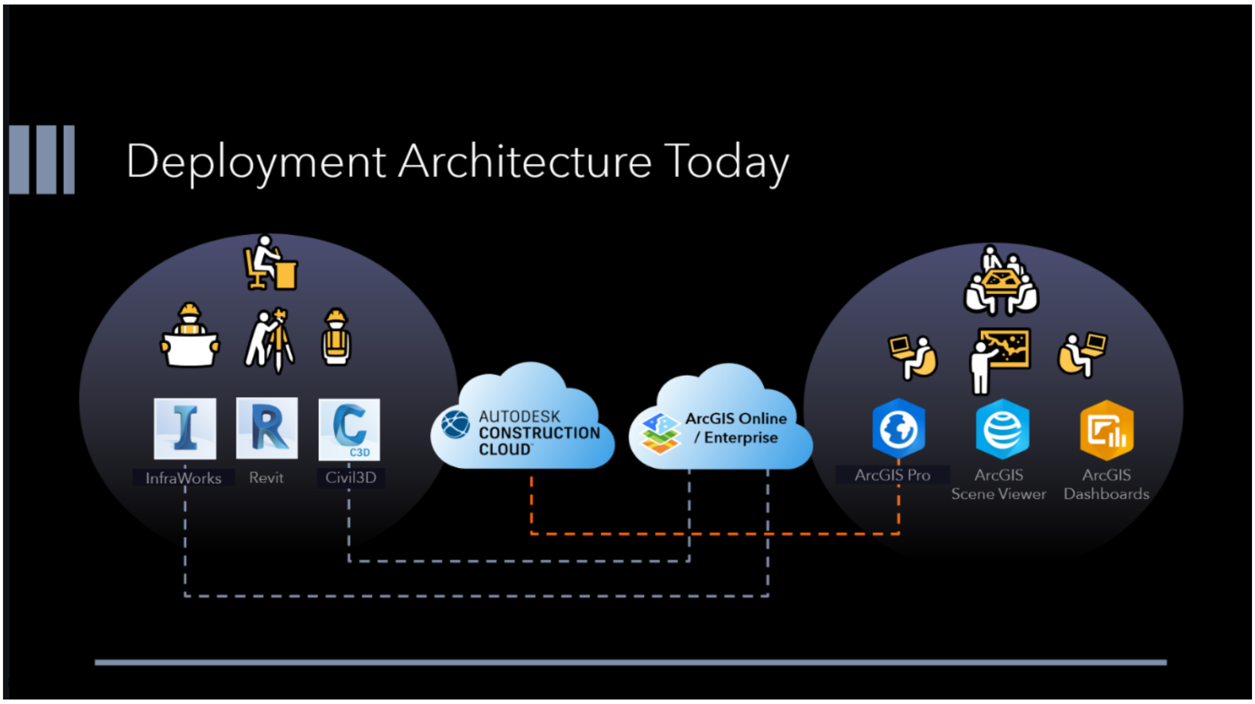
Existing Integrations التكاملات الحالية

يوجد اليوم عدد من عمليّات الدمج بين Esri و Autodesk

باستخدام موصلات Autodesk لـ ArcGIS ، يمكن لمهندس التصميم باستخدام Civil 3D أو Infraworks الوصول بسهولة إلى المحتوى المشترك من منصات Esri's Web GIS ArcGIS Enterprise أو ArcGIS Online.

في جانب GIS من المعادلة ، يمكن لمحترف Geospatial الاستفادة من ArcGIS Pro للاتصال وقراءة رسومات Revit و Civil 3D التي تم إنشاؤ ها باستخدام عمليات BIM.

في كلتا الحالتين ، تنشئ مهام سير العمل نمطًا من اتصالات "سطح المكتب إلى السحابة" بطريقة تنقل البيانات إلى الوسط وتمكّن سير عمل أكثر اتصالاً عند التعاون.



Integration Between Autodesk Softwares and Esri Softwares

Introducing ArcGIS GeoBIM :Connecting Projects in Context

على الرغم من تضييق الفجوة بين GIS و BIM على مدى السنوات القليلة الماضية ، لا تزال شركات الهندسة المعمارية والهندسة والإنشاءات (AEC) وعملائها تواجه البيانات المتباينة على منصات متعددة ، ولا تزال تكافح من أجل تقديم رؤية موثوقة واحدة للمشروع و للبيانات لتوصيل معلومات المشروع بسهولة وأمان.

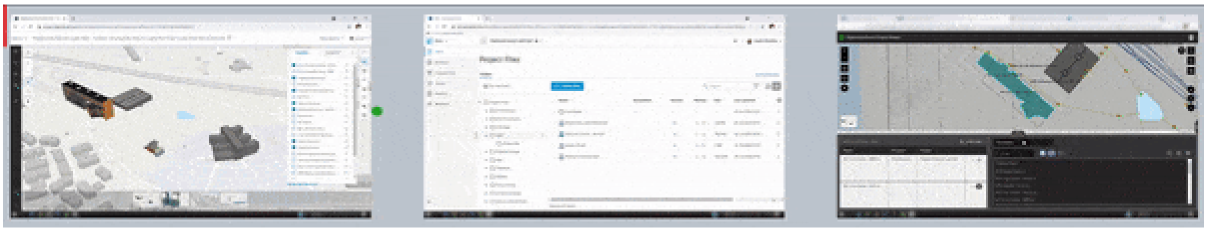
يقدم ArcGIS GeoBIM تجربة مستندة إلى الويب ، مبتكرة وسهلة الاستخدام لفرق المشروع لاستكشاف مشاريع BIM ومشكلاتها والتعاون بينها باستخدام البيانات من أنظمة متعددة في سياق جغرافي مكاني.

?What is ArcGIS GeoBIM

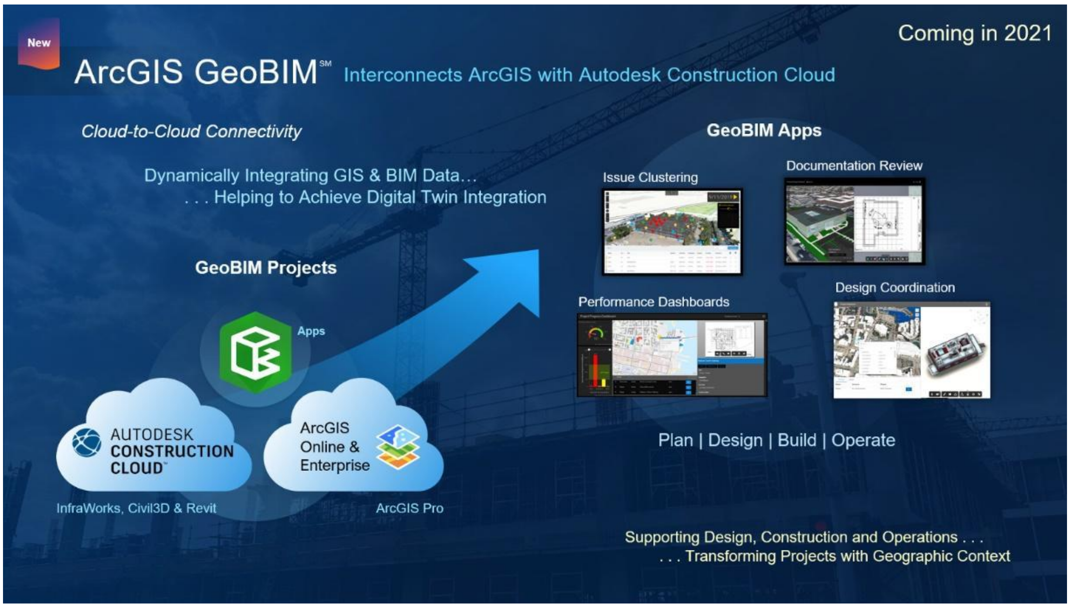
يتيح ArcGIS GeoBIM ربط المشاريع ومهام سير العمل عن طريق توصيل ArcGIS مع Autodesk Construction Cloud و BIM 360.

ضمن مشروع GeoBIM ، يمكنك ربط ميزات ArcGIS المُحددة جغرافيًا مع سجلات Autodesk - مما يعني أنه من الأسهل الوصول إلى وثائق المشروع وتصورها والاستعلام عنها من مصادر متعددة.

يسهل GeoBIM أيضًا التواصل والتعاون في بيئة آمنة قائمة على الويب ، والتي يمكن تخصيصها وفقًا لاحتياجات أصحاب المصلحة المتعددين.



ArcGIS features can be linked directly to Autodesk



Connection between Autodesk Cloud and Esri Cloud in one Platform

يقوم ArcGIS GeoBIM بتحويل مشروعات AEC ذات السياق الجغرافي المكاني ، مما يسمح لك بإدارة المخاطر والتكاليف والجداول الزمنية من خلال ربط عملية نمذجة معلومات البناء (BIM) بالموقع أثناء التصميم والبناء والتشغيل للبنية التحتية الرأسمالية الكبيرة.

هذا سيساعد في التالي:

- **Documentation Review مراجعة الوثائق**
- **Issue Clustering مشكلة التجمع**
- **Design Coordination تنسيق التصميم**
- **Performance Dashboards لوحات قياس الأداء**

Who would use ArcGIS GeoBIM?

سيعود ArcGIS GeoBIM بالفائدة على العملاء في أي قطاع تقوم فيه المؤسسات بإنشاء الأصول المادية الثابتة أو إدارتها أو تجديدها سواء كانت شبكات طرق أو سكك حديدية وشبكات المرافق والحرم الجامعي ومرافق المياه وغيرها ومع ذلك ، هناك ثلاثة أنواع رئيسية من العملاء يمكن لـ ArcGIS GeoBIM تقديم مزايا جديدة من دمج GIS و BIM لهم :

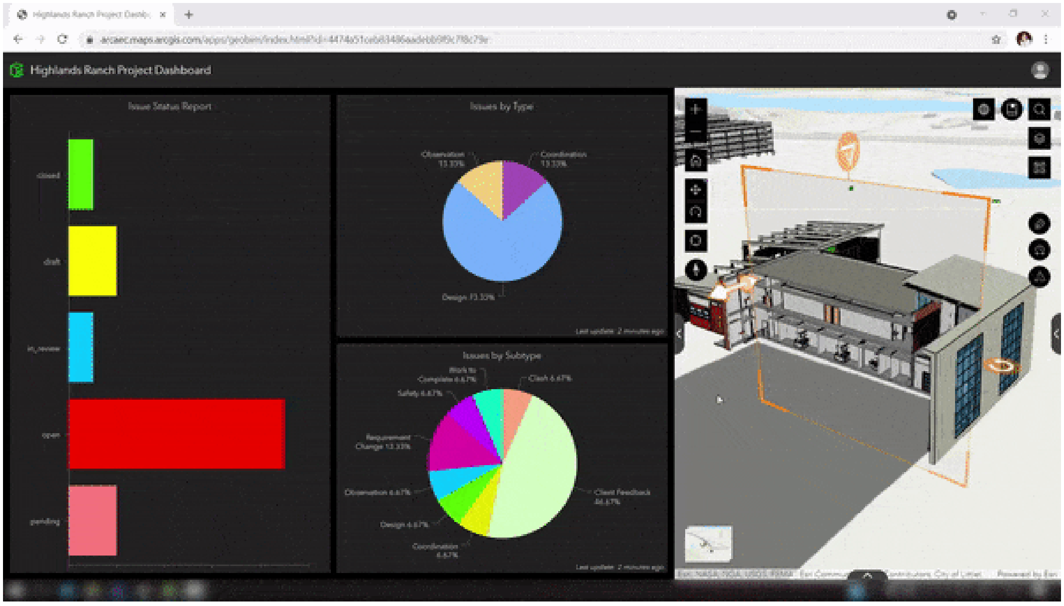
AEC Executives:

سواء كان مديرًا تنفيذيًا أو نائبًا للرئيس أو مديرًا للتصميم ، يحتاج التنفيذيون في AEC إلى رؤية البيانات والوثائق التي تديرها فرقهم حتى يتمكنوا من قياس التقدم وفهم المخاطر والتكاليف والتواصل بسلاسة مع أصحاب المصلحة. إنهم يريدون أيضًا تمييز أنفسهم عن المنافسين من خلال تبسيط العمليات وتقديم رؤية أفضل للمشاريع لعملائهم.

يوفر ArcGIS GeoBIM تجربة مشتركة واحدة للوصول إلى بيانات المشروع. من خلال الاستفادة من ArcGIS و Autodesk Construction Cloud في تطبيق قائم على الويب ، من الممكن دمج وتصور النماذج الرقمية وبيانات GIS والوثائق الداعمة والمشكلات جميعها في مشروع واحد وعلى مستوى البورتفوليو

يسمح GeoBIM للمسؤولين التنفيذيين في AEC برؤية جميع أنشطة مشاريعهم على خريطة واحدة دون الحاجة إلى برامج "سطح المكتب" المتخصصة. بالإضافة إلى عرض بيانات BIM و GIS المحدثة ،و يمكنهم الاتصال بلوحات المعلومات والبيانات المجدولة التي تمنحهم نظرة ثاقبة حول كيفية تقديم المشروع.

على سبيل المثال ، يمكن تعيين المشكلات وتعقبها وفقًا لنوع المشكلة والنوع الفرعي والحالة. بينما يتعاون أعضاء الفريق في حل المشكلات داخل Autodesk Construction Cloud ، تظهر هذه المعلومات تلقائيًا لأصحاب المصلحة داخل GeoBIM.



Changing the status from ‘Open’ to ‘Closed’ within the Autodesk Construction Cloud will change the project dashboard within ArcGIS GeoBIM

يتيح ArcGIS GeoBIM أيضًا التواصل الأفضل والأكثر سلاسة لمعلومات المشروع مع أصحاب المصلحة. توفر تطبيقات GeoBIM طريقة آمنة وقابلة للتكوين بدرجة عالية للمدراء التنفيذيين في AEC للوصول إلى العروض في مشروع واحد أو مجموعة من المشاريع. مع تغير احتياجات أصحاب المصلحة ، يمكن تصميم التطبيقات لتوفير لوحات معلومات مختلفة وأنواع مختلفة منها ووظائف مختلفة ، مع القدرة على التحكم بأمان في من يمكنه رؤية التطبيقات والبيانات.

AEC Project Managers:

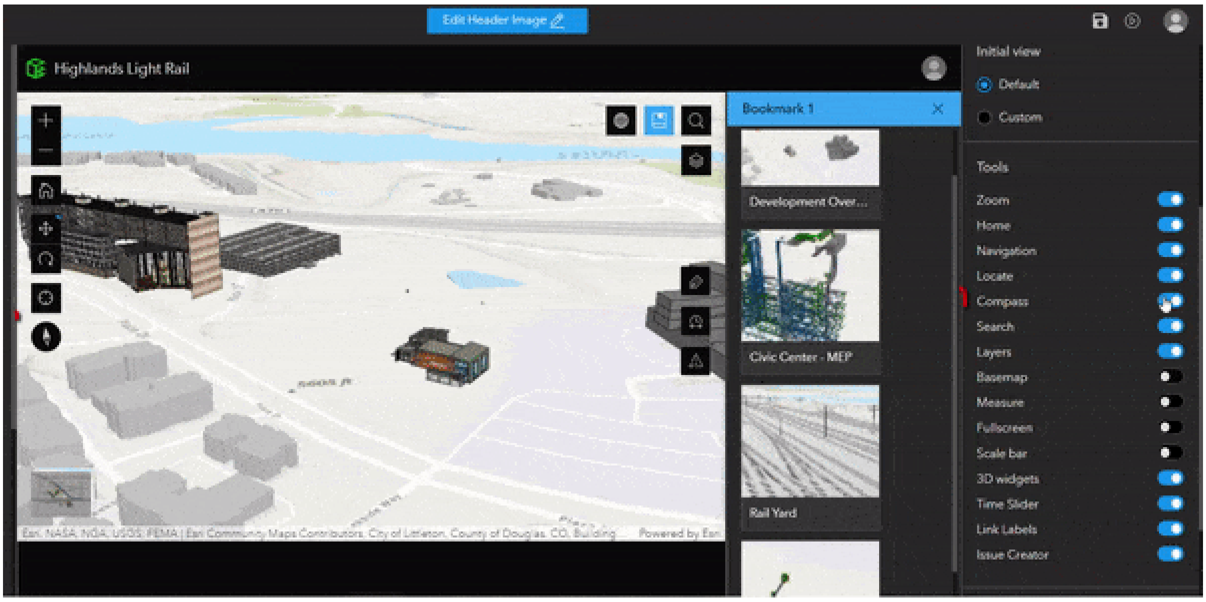
غالبًا ما يجد مديرو المشاريع أن فرقهم تقضي وقتًا في تحديد موقع معلومات المشروع وإعادة إنشائها ، وتحويل البيانات من تنسيق إلى آخر ، وإنشاء أدوات مخصصة لمرة واحدة لتوفير رؤية لموقع المشروع وحالته.

سير العمل و تدفقاته قد تكون غير فعالة وتستهلك الميزانيات.

إن مديري التصميم ومديري الإنشاءات ومديري المشاريع هم فقط بعض الأشخاص الذين يرغبون في تنظيم المشاريع دون إعادة تنظيم البيانات وتقليل تحويل البيانات واستخدام أدوات جاهزة للمؤسسات لتوفير تجارب مخصصة لمختلف أعضاء الفريق وأطراف المشروع.

يرتبط ArcGIS GeoBIM مباشرةً ببيانات BIM المخزنة في بيئتها الأصلية. ترتبط ميزات ArcGIS بمجموعات بيانات BIM الديناميكية - مما يعني أنه عند تحديث ورقة البناء ، أو تحميل إصدار نموذج جديد إلى Autodesk Construction Cloud ، فإن هذه المعلومات متاحة في الحال. يتم تقليل الحاجة إلى نقل البيانات أو نسخها أو تحويلها إلى حد كبير ، مما يوفر الوقت والجهد.

يوفر ArcGIS GeoBIM أيضًا لمديري مشروع AEC بيئة قابلة للتكوين بدرجة عالية متصلة بـ Autodesk Construction Cloud ، والتي يمكن استخدامها لتلبية معايير مثل ISO 19650. كما يمكن أن توفر تجربة ويب قابلة للتطوير يمكن إعادة استخدامها في المشاريع المستقبلية ، مما يقلل من المخاطر والتكاليف المرتبطة بالأدوات المخصصة الداخلية لمرة واحدة.



Apps can be tailored to provide the tools and information needed by specific stakeholders or for specific presentations

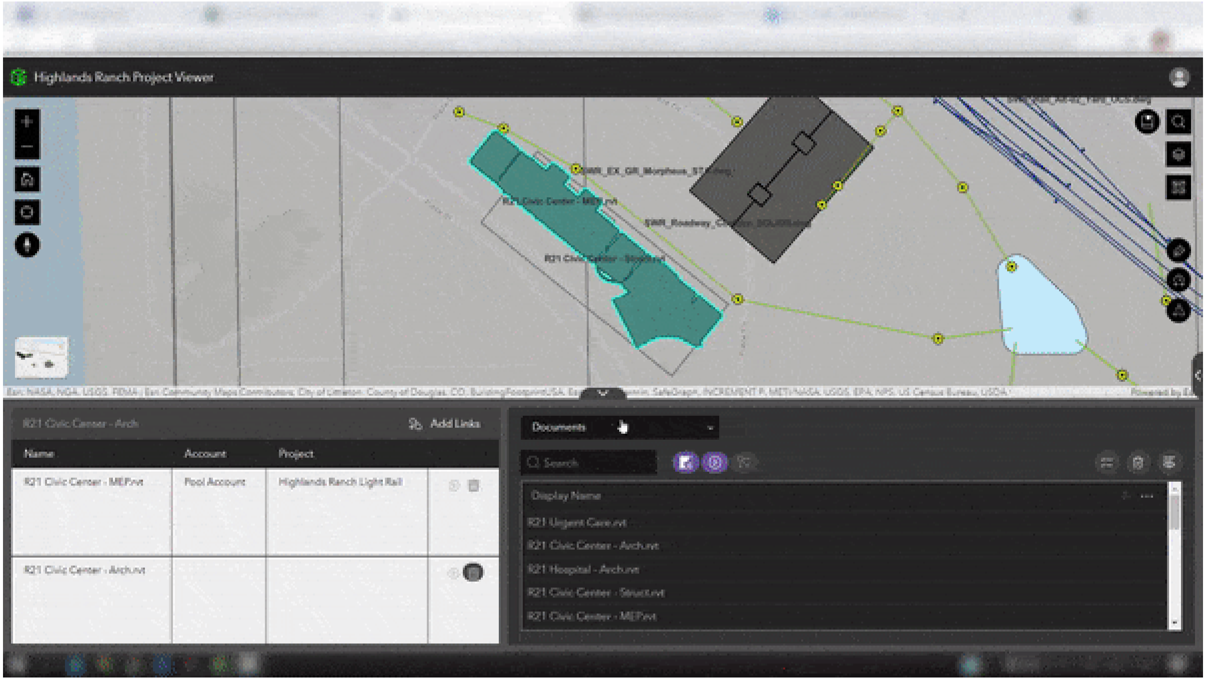
Owner /Operators:

غالبًا ما يواجه الأشخاص الذين يمتلكون ويديرون المرافق والأصول والمشاريع الرأسمالية مشكلة أن معلومات الصيانة والإدارة الخاصة بهم منفصلة تمامًا عن وثائق التصميم والبناء. إنهم بحاجة إلى نظرة عامة على جميع مشاريعهم الحالية ، ونظرة ثاقبة على محفظتهم. إنهم يريدون مستندات الأصول والهندسة في متناول أيديهم ، ويريدون أن يكونوا قادرين على مشاركة معلومات المشروع بأمان وسهولة داخل أقسام مؤسستهم.

يمكن تكوين ArcGIS GeoBIM لمشروع واحد ، أو لمجموعة من الأصول ، ويمكن الوصول إليها بسهولة بواسطة أعضاء المشروع وأعضاء الأقسام الأخرى دون الحاجة إلى أدوات متخصصة أو تدريب.

يمكن للفرق العثور على مستندات البناء والنماذج ومعلومات الأصول الأخرى باستخدام تطبيق GeoBIM الذي يجمع بين الخريطة المستندة إلى الويب والبيانات في أنظمة متعددة. يمكنهم البحث في ميزات GIS الحالية الخاصة بهم ، والعثور على مجموعات البيانات المرتبطة ذات الصلة من تجربة الخرائط الخاصة بهم ، وعرض النماذج داخل Autodesk Construction Cloud ، مع العلم أنه يتم تقديم أحدث الإصدارات من المحتوى ذي الصلة مباشرةً من خلال GeoBIM ، باستخدام Autodesk Forge Viewer.

يمكن للمؤسسات التواصل مباشرة من خلال Autodesk Common Data Environment ، جنبًا إلى جنب مع العرض الممكّن جغرافيًا والذي يخلق تجربة متصلة حقًا ، من التخطيط إلى التصميم والبناء إلى الصيانة. هذا يعني أنه يمكن نقل السجلات الرقمية التفصيلية إلى المالك أو المشغل ، مما يزيد من فهمهم للأصول المبنية التي يمتلكونها الآن ، وتمكينهم من اتخاذ قرارات أفضل للمستقبل.



Up-to-date project information can be accessed in its native format, enabling owners to better understand built assets

Summary

يقدم ArcGIS GeoBIM تجربة مستندة إلى الويب مبتكرة وسهلة الاستخدام لفرق المشروع لاستكشاف مشاريع BIM ومشكلاتها والتعاون فيها باستخدام البيانات من أنظمة متعددة في سياق جغرافي مكاني. يمكن لفرق ومالكي شركة الإلكترونيات المُتقدّمة العمل مع البيانات المرتبطة من أنظمة متعددة في تطبيقات الويب القابلة للتكوين التي تبسط التواصل والتعاون مع الفرق وأصحاب المصلحة. باستخدام GeoBIM ، وتقضي الفرق وقتًا أقل في تحويل الملفات ، وبالتالي زيادة الوصول إلى البيانات الحديثة الموثوقة. يتيح GeoBIM الوصول الآمن إلى معلومات المشروع ، بما في ذلك محتوى BIM ، والتقاط الواقع ، والتوثيق ، والقضايا حتى تتمكن فرق المشروع من رؤية المعلومات النشطة لتحسين اتخاذ القرار والتعاون..

Resources

https://www.esri.com/

https://storymaps.arcgis.com/

https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-geobim/overview

https://construction.autodesk.com/



الاستدامة و الابنية الصحية

عمر سليم

https://www.linkedin.com/in/omarslm/

Wordpress: https://bimarabia.com/OmarSelim/ ;

Instagram: https://www.instagram.com/omar_selim/

كان الفيلسوف سقراط يتجول في إحدى المدن الإغريقية مع "فيبوس" الذى قام ببناء معبد Erechtheum المشهور عندما بدأ بقوله: هل ترى معي يا فيبوس بأنه بالرغم من أن المدينة بها مبان يستخدمها الناس وتؤدى وظائفها إلا إن هذه المباني تنقسم إلى ثلاثة أنواع، النوع الأول مبان صامته والثاني مبان متكلمة والنوع الأخير مبان متحركة تكاد أن ترقص وتغني.

فنظر إليه فيبوس متسائلاً، فقال له سقراط النوع الأول أي المباني الصامتة فإني لن أتكلم عنها لأنها مبان "ميتة" أقل في المرتبة من القمامة!! على الأقل فإن القمامة عندما تقلبها العربات في المقالب العمومية تتخذ أشكالاً ونماذج متغيرة.

و هناك في علم النفس ما يعرف بظاهرة "متلازمة المباني المريضة" أو "Sick Building Syndrome (SBS)" ويوصف المبنى بأنه مريض إذا عانى 20% من أفراده أعراض SBS [2]

وهناك مجموعة من العلامات أو الأعراض مجتمعة أو منفردة والتي ربما تدل على وجود بيئة مريضة ومن أشهر هذه الأعراض هي تهيج الأغشية المخاطية في الأنف أو البلعوم وكذلك تم رصد العديد من الاعراض الجلدية مثل الطفح الجلدي، جفاف الجلد والحكة وغيرها وكانت هذه الأعراض أكثر كثره في المباني التي تعاني من انخفاض نسبة الرطوبة ودرجات الحرارة.

وقد اعترفت منظمة الصحة العالمية (WHO) بتأثير البيئة المبنية الداخلية والخارجية على الصحة العامة، مع إعطاء اهتمام خاص للأماكن ذات الكثافة السكانية العالية. حيث تتطلب الظروف المعيشية الملائمة بيئة مبنية صحية، ويجب تحقيق الحد من المخاطر الصحية من خلال تحسين تصميم المباني وتشييدها وإدارتها، وتحسين تطوير واستخدام المواد الداخلية.

وتتصف المباني المريضة بشكل عام، بثلاث صفات رئيسية هي استنزاف الطاقة والموارد، وتلويث البيئة بما يخرج منها من انبعاثات وفضلات سائلة وصلبة، والتأثير السلبي على صحة المستخدمين نتيجة استعمال مواد كيماوية .

و يستخدم مصطلح متلازمة المباني المريضة عندما تظهر مجموعة من الأعراض المشتركة على عدد من الأشخاص المتواجدين داخل مبنى معين أو في جزء من المبنى وتختفي هذه الأعراض في حال مغادرة المبنى وقد لا تختفي حيث قد تصل المضاعفات إلى مرض يسمى Building Related Illness حيث الأعراض دائمة ولكنها تتطور و قد تؤدي إلى إرتفاع غياب الموظف وانخفاض كفاءته بالعمل.

[2] Jung, C-C.; Liang ,H-H.; Lee ,H-L.; Hsu ,N-Y. and Su ,H. J.(2014). Allostatic Load Model Associated with Indoor Environmental Quality and Sick Building Syndrome among Office Workers, journal pone, 9(4): 95791
Kevin,O and Charles,A.(2013). Investigation into the Effects of Sick Building Syndrome on Building Occupants: A Case Study of Commercial Bank Buildings in Awka Nigeria. International Journal of Engineering Research and Development,6 (6): 47-53

أما المباني "التي تتكلم" فهي تقول لك: إنني مبنى عام أو مبنى سكني، هنا الناس تعمل و هنا الناس تستريح و هناك مبان بها ناس تتألم و هكذا.

أما النوع الأخير أي المباني "التي تكاد ترقص وتغني" فإنها من عبقرية المصمم[3]!!

ان المبنى الذي يحقق الإحتياجات المطلوبة لقاطني المكان والذي يقضي به أكثر من 80% من وقته، فلو صممت بالشكل الصحيح فسيكون سكان المبنى في سعادة وراحة و لو صممت بصورة خاطئة لكان السكان مرضى و تعساء فنحن نشكل مبانينا و المباني تشكلنا كما قال وينستون تشرشل.

و هناك العمارة الصحية (Healthy Architecture) كالبيوت التراثية مثل "بيت السحيمي بشارع المعز بالقاهرة الفاطمية" و منزل "المعماري المصري بميدان قلعة صلاح الدين الأيوبي بالقاهرة"

[3] مجلة المهندسين، السنة 51، العدد 472، يونيو 1995، ص 61 - 64.


med khalil

منزل على افندي لبيب (بيت المعمار المصري) ملاصق لمسجد قانيباي الرماح
اخر من سكنه المعماري الدكتور حسن فتحي (رحمه الله).
درب اللبانه .. القاهرة .. مصر

يقول فيليب بيرنشتاين (Phillip Bernstein) وهو معماري وأستاذ في جامعة (Yale) متحدثاً عن مشكلة المباني التي تفتقر إلى الكفاءة: ".. هي ليست فقط استخدام الطاقة، ولكنها استخدام المواد، وهدر المياه، والاستراتيجيات غير الكفوءة التي نتبعها لإختيار الأنظمة الفرعية لمبانينا .. إنها لشيء مخيف"

وتلعب الصوتيات دور مهم لذلك يجب التحكم في الحماية من الضوضاء الخارجية وتدابير التحكم في الضوضاء الداخلية. يجب أن تحافظ المصادر على ضوضاء الخلفية أقل من 35db وأقصى زمن صدى تحت 0.7 ثانية.وضوء النهار يمكن للإضاءة المناسبة أن تقلل من الصداع بنسبة 10-25٪ ويمكن أن تزيد الإنتاجية الفردية بنسبة 0.7-23 ٪ .[4] كما تعد زيادة استخدام ضوء النهار واختيار وحدات و تركيبات الإضاءة عالية الجودة بعض الإجراءات التي يمكن اتخاذها لتحسين الإضاءة في المبنى.
وعن جودة الهواء يجب استخدام المواد والمفروشات ذات الانبعاثات الكيميائية المنخفضة، وحواجز البخار الضرورية للحد من تسلل البخار ، بالنسبة للتحكم الحراري يجب أن تلبي الظروف الحرارية معايير الراحة وتحافظ على مستويات ثابتة من الحرارة والرطوبة طوال اليوم أما أنظمة التكييف والمواد ومستويات الرطوبة (يجب إجراء فحوصات منتظمة للعثور على أي مصادر للرطوبة ومعالجتها). لذلك تلعب وسائل الراحة دورًا رئيسيًا في المباني التي تصمم لتصبح الأكثر إيجابية على صحة المستخدم. على سبيل المثال، تشير الدراسات على أن استراتيجيات التهوية عالية الأداء تقلل من أمراض الجهاز التنفسي بنسبة 9-20٪. وتزيد الإنتاجية بنسبة 0.48-11٪. [5]
و علاج المباني المريضة يكون بالتصميم الجيد والتنسيق مع الطبيعة و الصيانة الدورية واضافة النباتات الخضراء، و دخول الشمس ، واختيار نُظم صرف صحي وسطحي سليم ، والتهوية الطبيعية فجودة الهواء الداخلي IAQ (indoor air quality) تلعب دورًا مركزيًا[6].
هناك العديد من الملوثات الداخلية ذات الآثار الصحية الكبيرة مثل المركبات العضوية المتطايرة (VOCs).

وأيضا يمكن علاج المدن المريضة بالتركيز على توفير أماكن للمشاة و الدراجات الهوائية و زيادة وجود الموارد (على سبيل المثال، جلب النباتات إلى البيئة الداخلية)، و توفير أماكن مفتوحة خضراء مجانية متاحة للجميع (مثل حديقة الأزهر بارك في مدينة القاهرة والتي استطاع المصمم د. ماهر أستينو و د. ليلى المصري تحويل مستقبلها من مكان لإلقاء القمامة إلى رئة صغيرة في قلب مدينة القاهرة بعدما كانت تزدحم بالأشجار و المساحات الخضراء) ، والتوسع الأفقي وليس الرأسي وهي عناصر كانت أساسية في الماضي.

معنى الاستدامة في المعجم

[4] Kevin,O and Charles,A.(2013). Investigation into the Effects of Sick Building Syndrome on Building Occupants: A Case Study of Commercial Bank Buildings in Awka Nigeria. International Journal of Engineering Research and Development,6 (6): 47-53

[5] Al-Khawaja, A., 2015. *Environmental auditing: modelling office workplace ecology* (Doctoral dissertation, Bond University).

[6] "والمقصود: أنَّ فساد الهواء جزءٌ من أجزاء السَّبب التام، والعِلَّة الفاعلة للطاعون، وأنَّ فساد جَوْهر الهواء هو الموجب لِحُدوث الوباء، وفساده يكون لاستحالة جَوْهره إلى الرَّداءة؛ لِغَلَبة إحدى الكَيْفيَّات الرَّديئة عليها؛ كالعُفُونة، والنَّتَن، والسُّمِّيَّة، في أي وقت كان من أوقات السَّنَة، وإن كان أكثر حُدُوثه في أواخر فصل الصَّيف، وفي الخريف" ابن القيم: "الطب النبوي"
أمَّا ابن خلدون، فقد أرجع كثرة الموت أو الموتان، كما عَبَّرَ عنه في المُقَدِّمة إلى أسباب كثيرةٍ منها: المَجَاعات، ووُقُوع الأَوْبِئة، ويُبَيِّن أنَّ سَبَب ذلك يعود في الغالب إلى فساد الهواء؛ لِكَثْرة العُمران؛ وَلِكَثْرة ما يُخَالطه منَ الرطوبة والعفونات، ولهذا يقول: فإنَّه منَ الحكمة أن يباعدَ الإنسان بين المساكن؛ حتى يَتَمَكَّنَ الهواء منَ التَّمَوُّج، ليذهب بما يحصل في الهواء منَ الفساد والعفن - ابن خلدون: "المقدمة"

إستِدامة: (اسم) مصدر اِسْتَدَامَ
اِسْتِدَامَةُ العَيْشِ الرَّغِيدِ : دَوَامُهُ ، اِسْتِمْرَارُهُ

استدام الشَّيءُ : استمرَّ ، وثبت ودام
(بالإنجليزية: **Sustainability**)
الاستدامة لغويًا: استمرار الشيء ودوامه، ويقال استدام له الخير و استدام لابنه الخير أي طلب استمراره.

الاستدامة اصطلاحًا: تلبية احتياجات البشر في الوقت الراهن من دون المساس بما تحتاجه الأجيال الجديدة . [7]

يشير مصطلح **البناء الأخضر** (يُعرف أيضاً باسم **المبنى الأخضر** أو **البناء المستدام**)[8] إلى بناء وتطبيق العمليات المسؤولة بيئيًا والمكتفية من ناحية المصادر على مر دورة حياة المبنى: منذ وضع المخطط إلى التصميم ومرحلة البناء والتشغيل والاستدامة وإعادة الترميم والهدم أخيرًا. يتطلب ذلك تعاونًا وثيقًا مع المقاول والمهندسين والمعماريين والمالكين في شتى مراحل المشروع. و قد توسع تطبيق الأبنية الخضراء وأصبح مكملًا لتصميم الأبنية الكلاسيكية من نواحٍ عديدة، سواء الناحية الاقتصادية والجدوى والتحمل والراحة.

<u>العمارة المستدامة</u> <u>أو</u> **<u>العمارة الخضراء</u>** :

هو مصطلح عام يصف تقنيات التصميم الواعي بيئياً في مجال الهندسة المعمارية. وهي عملية تصميم المباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد مع تقليل تأثيرات الإنشاء والاستعمال على البيئة مع تنظيم الانسجام مع الطبيعة.[9]

تم تأطير العمارة المستدامة بشكل أكبر من خلال مناقشة القضايا الملحة اقتصاديا وسياسيا في عالمنا على نطاق واسع، تسعى العمارة المستدامة إلى التقليل من الآثار البيئية السلبية في المباني من خلال تعزيز كفاءة استخدام المواد والطاقة والفضاء. ببساطة أكثر، فإن فكرة الاستدامة، والتصميم البيئي، هو ضمان أن تكون نشاطاتنا وقراراتنا لا تمنع الفرص عن الأجيال المقبلة. ويمكن استخدام هذا المصطلح لوصف الطاقة في التصاميم المبنية والواعية بيئياً.

أي أن الاستدامة تعني عدم استنزاف الموارد الطبيعية لضمان دوامها واستمراريتها للأجيال القادمة. وعليه، فإن العمارة المستدامة تعني تصميم مباني تستهلك مياه وطاقة ومواد طبيعية أقل ما يمكن عن طريق إعادة معالجة مياه الصرف واستخدامها لري الحديقة واستخدام التقنيات الحديثة بحيث يتم أوتوماتيكيا توفير استهلاك الطاقة المستخدمة في المبنى لأعمال التبريد والتكييف والإضاءة وكذلك استخدام مواد بناء ناتجة عن اعادة تدوير منتجات سابقة أو أن هذه المواد بذاتها يمكن إعادة تدويرها لاحقا عند انتهاء صلاحيتها بالمبني.

وتتميز العمارة المستدامة عن مثيلاتها التقليدية بعدة سمات من أهم هذه السمات والمبادئ:

---

[7] لجنة بريندتلاند التابعة للأمم المتحدة

[8] العمارة المستدامة هي استغلال الموارد بالشكل الأمثل بما يضمن حق الاجيال القادمة في اعادة استخدامها او الحصول عليها فهي التي تتطرق إلى الtriple bottom line ألا و هي الجانب البيئي و الاقتصادي و الاجتماعي ، أما العمارة الخضراء فتطرق إلى الجانب البيئي فقط و تقليل الأثر الضار على البيئة .

[9] مقداد حيدر الجوادي and ندى صبحي عبد المجيد, 2018. إشكالية العلاقة بين العمارة الخضراء والعمارة المستدامة. *Journal of Engineering and Sustainable Development (JEASD)*, *22*(2 (Part-4)).

- التأثير المنخفض للمواد (غير السامة وتنتج على نحو مستدام أو من خلال إعادة تدويرها).
- كفاءة الطاقة (طاقة أقل في التصنيع والإنتاج).

- جودة المواد البنائية وطريقة اندماجها أو إستعمالها في التصميم [10].

- متانة المواد البنائية إحدى أكثر العوامل أهمية في تأثيرها على دورة حياة المبنى. فاستعمال المواد البنائية غير المتينة (Durable-None) في الغلاف الخارجي تؤثر على تقييم دورة حياة المبنى لاحتياجها للصيانة والتبديل بصورة تكاد تكون مستمرة. [11]

- إعادة الاستخدام وإعادة التدوير للمواد والعناصر الانشائية.

- محاكاة النظم الطبيعية والتكيف مع المناخ.

- استخدام المصادر المتجددة والمواد سريعة التجدد والتقليل من استخدام المواد الجديدة.

- توفير بيئات داخلية صحية.

بناء صفر الطاقة أو **بناء منخفض الطاقة** (Zero-energy building) :

هو مصطلح عام لوصف المباني التي تستخدم محصلة من استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون سنوياً مقدارها صفر. ويمكن استخدام مباني صفر الطاقة ذاتيا وبشكل مستقل عن شبكة إمدادات الطاقة الكهربائية، حيث أنها تقوم بتوليد الطاقة الكهربائية في موقع البناء مباشرة.

يكتسب مبدأ محصلة الاستهلاك صفر الطاقة (Zero Net **Energy**، **ZNE**) قدرا كبيرا من الاهتمام في الوقت الحالي. حيث تعد الطاقة المتجددة وسيلة لخفض انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري. الاستخدام التقليدي للبناء يستهلك 40٪ من مجموع الطاقة الأحفورية في الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي.[12]

الاستدامة كمصطلح عام يشير إلى القدرة على التحمل، أما التنمية المستدامة فهي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة. والعمارة المستدامة أو العمارة الخضراء هو مصطلح عام يصف تقنيات التصميم الواعي بيئيًا. وهي عملية تصميم للمباني بأسلوب يحترم البيئة مع الأخذ في الاعتبار تقليل استهلاك الطاقة والمواد والموارد وتقليل تأثيرات الإنشاء والتشغيل على البيئة والانسجام مع الطبيعة. وتسعى العمارة المستدامة إلى التقليل من الآثار البيئية السلبية في المباني من خلال تعزيز كفاءة استخدام الموارد والطاقة والمواقع.

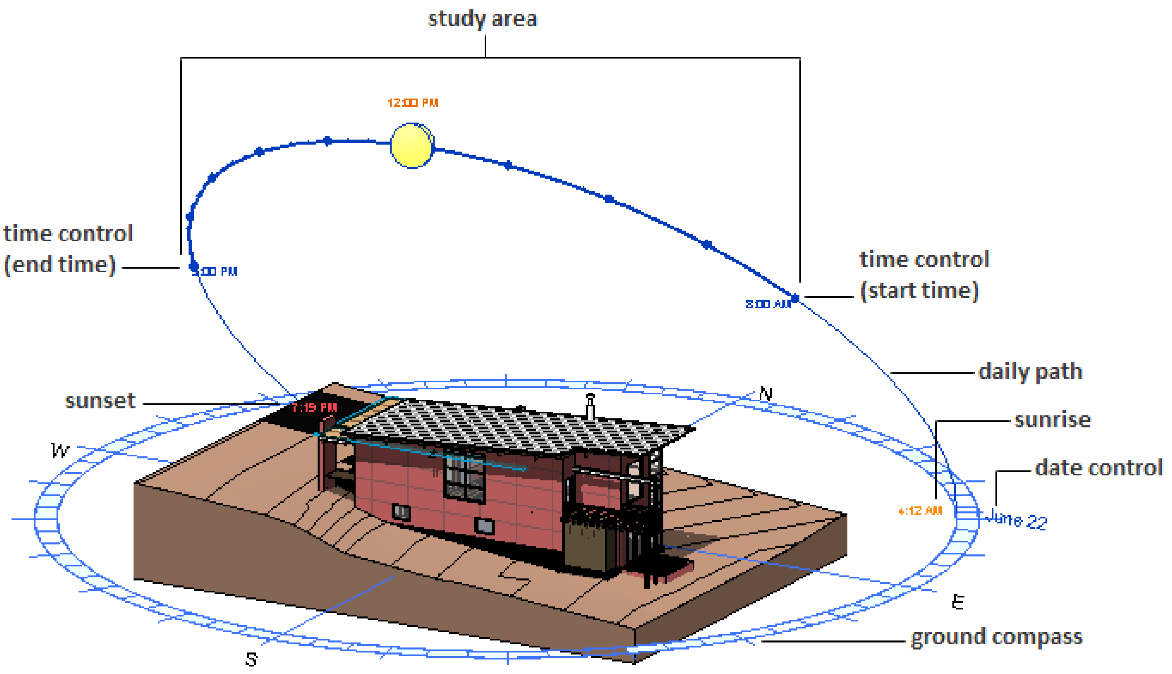
ما يميز برامج الطاقة هذه هو أن البيانات يتم ادخالها و حسابها مجتمعه تحددها القياسات و الكودات العالمية و تاخذ في حسابها كل أنظمة وأجهزة المبنى والتصميم الإنشائي و كذلك المعماري والبيئي واتجاه الرياح والشمس والحرارة اليومية السائدة و أيضا معدلات تغير

[10] (Roaf etal, 2007, P.48-

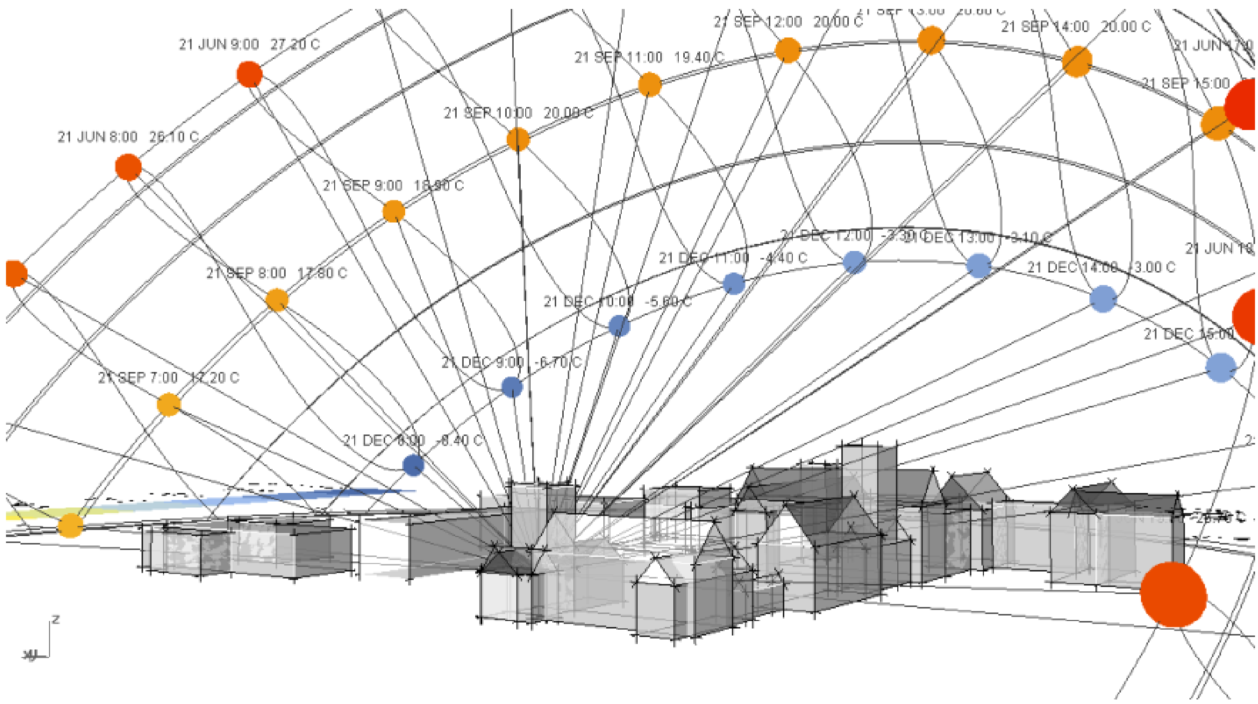
[11] (Jones, 2000, P.6)

[12] Baden, S., et al., "Hurdling Financial Barriers to Lower Energy Buildings: Experiences from the USA and Europe on Financial Incentives and Monetizing Building Energy Savings in Private Investment Decisions." *Proceedings of 2006 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings,* American Council for an Energy Efficient Economy, Washington DC, August 2006.

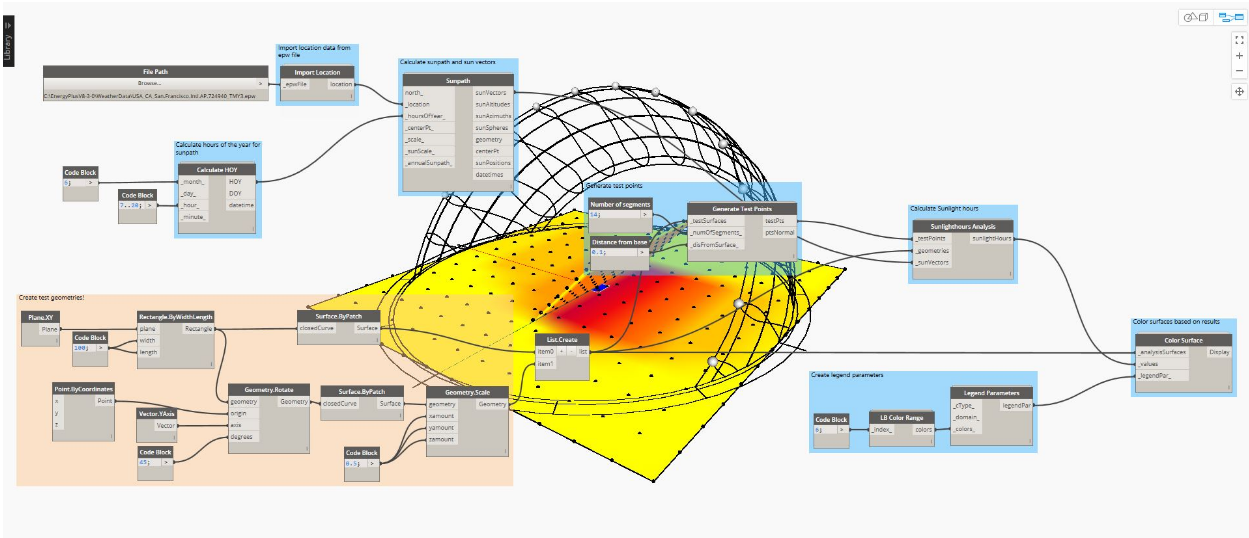
الحرارة بين الليل و النهار و الطقس السائد و البيئة المحيطة ونوعية الاستخدام و عدد المستخدمين و ساعات التشغيل وظروف عمل المبنى ومستويات الحرارة الداخليه و قيم التهوية المثالية و كميات و مستويات الإنارة حسب الاستخدام ... وهو فارق كبير عن الحسابات التقليدية التي يتم فيها حساب الأنظمة و الأجهزة بشكل منفصل عن بعضها مع إغفال البيئة المحيطة وظروف التشغيل اضافة الى الاخطاء الحسابية الناتجة عن الافتراض الخاطئ او الادخال الخاطىء او اغفال القياسات و الكودات العالمية او كلها مجتمعة.



صورة لتحلیل الشمس لیوم واحد من برنامج الريفيت



courtesy Ladybug Tools



Sunlight analysis via Ladybug Tools

تاريخ موجز للتصميم المستدام

خلال السبعينيات بدأت مجموعة صغيرة من محترفي التصميم في فهم كيف انحرفت ممارسات التصميم والبناء القياسية بعيدًا عن الاعتماد السابق على المبادئ الطبيعية. بدأ هذا الجزء قصير العمر من حركة المباني الخضراء كرد فعل على نقص النفط والأحداث السياسية والبيئية في ذلك الوقت. لذلك ركز هذا الجزء من الحركة في المقام الأول على الحفاظ على الطاقة. ومع ذلك، بعد انتهاء الحظر النفطي والحرب العربية الإسرائيلية وفيتنام في منتصف السبعينيات، عاد التصميم إلى طريق الجهل البيئي، وظل على هذا النمط حتى أوائل التسعينيات.

شهدت الفترة التي تجاوزت العقد بقليل من الزمن حيث انقضى التفكير العديد من الأحداث البيئية الرئيسية التي قدمت الكثير من الأسباب لإحداث تغيير في سلوكنا البشري. كانت هذه الأحداث السلبية هي قناة Love ، وانسكاب النفط Amoco Cadiz ، والحادث النووي لجزيرة ثرى مايل Three Island Mile ، والاكتشاف البريطاني/ الأمريكي لثقب الأوزون في القطب الجنوبي، وانسكاب النفط Exxon Valdez. [13]

كان أحد الأحداث الإيجابية التي حدثت في أواخر الثمانينيات هو اعتماد بروتوكول مونتريال ، [14]

الاتجاهات الحديثة نحو التصميم المستدام

إذن أين بدأ الحوار الأخير حول البيئة الخضراء في مجال تصميم المباني والبناء؟ أنه بدأ في أوائل التسعينيات بتشكيل لجنة البيئة (The Committee on the Environment (®**COTE**)) للمعهد الأمريكي للمهندسين المعماريين (AIA) وتشكيل مجلس المباني الخضراء الأمريكي (USGBC). خلال الجزء 1970s من حركة المباني الخضراء ، شكلت AIA لجنة الطاقة. وفقًا لوثائق AIA التاريخية ، أنشأ أعضاء اللجنة وثائق ساعدت AIA في مبنى الكابيتول هيل وتعاونت مع الوكالات الحكومية من أجل كفاءة الطاقة. لسوء الحظ ، فقدت جهود اللجنة زخمها حيث أصبح سعر الطاقة في المتناول. سعى قادة هذه المجموعة إلى الحفاظ على اهتمامات الطاقة والبيئة كموضوع تصميم رئيسي، وظهر الدعم في اتفاقية AIA لعام 1989 في سانت لويس بولاية ميسوري. قدم رئيس فرع FAIA ، Kirk Gastinger ، AIA Kansas City (زميل AIA) ، والرئيس المنتخب FAIA ، Bob Berkebile ، برنامج Critical Planet Rescue (CPR)، وهو إجراء يدعو المعهد إلى رعاية الأبحاث وتطوير دليل الموارد لمساعدة المهندسين المعماريين و عملائهم على

---

[13] Mauer, Richard (1989-03-27). "Unlicensed Mate Was in Charge Of Ship That Hit Reef, Exxon Says".New York Times. Retrieved 2007-10-10

[14] بروتوكول مونتريال بشأن المواد التي تستنفد طبقة الأوزون (بالإنجليزية: Montreal Protocol)، هي معاهدة دولية تهدف لحماية طبقة الأوزون من خلال التخلص التدريجي من إنتاج عدد من المواد التي يعتقد أنها مسؤولة عن نضوب طبقة الأوزون. وكانت المعاهدة قد وضعت للتوقيع في 16 سبتمبر 1987، ودخلت حيز التنفيذ في 1 يناير 1989، تلتها الجلسة الأولى في هلسنكي، في مايو 1989. ومنذ ذلك الحين، مرت بسبع تنقيحات، في عام في 1990 (لندن) ، 1991 (نيروبي) ، 1992 (كوبنهاغن) ، 1993 (بانكوك) ، 1995 (فيينا) ، 1997 (مونتريال) ، 1998 (أستراليا) ، 1999 (بيجين) و 2016 (كيغالي) . ومن المعتقد أنه إذا تم الالتزام بتطبيق الاتفاقية، فإن طبقة الأوزون ستتعافى بحلول عام 2050. نظرا لاعتمادها وتنفيذها على نطاق واسع، فقد أشيد بها كمثال استثنائي للتعاون الدولي، حيث قال كوفي أنان الامين العام للامم المتحدة: «ربما تكون اتفاقية مونتريال واحدة من أنجح الاتفاقيات الدولية حتى الآن».

ثم أصبحت اتفاقية فيينا لحماية طبقة الأوزون وبروتوكول مونتريال في 16 سبتمبر 2009، أول معاهدتين في تاريخ الأمم المتحدة يتم تصديقهما من جميع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة.

التصرف بمسؤولية. أدى مزيج من الدعم الوطني للإنعاش القلبي الرئوي وأكثر من مليون دولار من تمويل المنح من وكالة حماية البيئة إلى تشكيل /AIA COTE في اتفاقية 1990.

لا تزال AIA / COTE AIA / **Committee on the Environment** (COTE®) تشكل جزءًا كبيرًا من الحوار المستمر مع شركاء الصناعة والمجتمعات والمنظمات غير الهادفة للربح والوكالات الحكومية حول التصميم المستدام. نتيجة لكونك جزءًا من هذا الحوار ، هناك شيئان أساسيان ساهمت فيهما AIA / COTE في دفعنا جميعًا إلى الأمام. الأول هو الأولوية القصوى الأصلية لـ AIA / COTE ، والتي تمثلت في إنشاء ونشر دليل الموارد البيئية (ERG) من عام 1992 إلى عام 1998. والثاني هو إنشاء برنامج AIA / COTE لأفضل عشرة مشاريع خضراء في عام 1997 ، وهو برنامج لا يزال قيد التشغيل اليوم. تم تمويل ERG بشكل أساسي من خلال منحة EPA وتم إنتاجه من قبل الأعضاء الأوائل في AIA / COTE والمجموعة الاستشارية العلمية للبيئة (SAGE) ، والتي كانت تتألف من شركاء غير معماريين. كان الغرض من ERG هو تزويد المهندسين المعماريين وغيرهم في صناعة البناء أساسًا لمقارنة التأثير البيئي لمواد البناء والمنتجات والأنظمة. وقد تم تحقيق ذلك. يمثل ERG المثل العليا التالية التي تعتبر أساسًا للتفكير المستدام:

- المواقع المستدامة
- كفاءة استخدام المياه
- الطاقة والغلاف الجوي
- المواد والموارد
- جودة البيئة الداخلية
- عملية الابتكار والتصميم

تحديد التصميم المستدام

قبل المضي قدمًا ، يجب أن نكون واضحين بشأن المصطلحات الخضراء والمستدامة. ماذا يعني أن تكون أخضر بالنسبة لك؟ مما لا شك فيه أنه سيعني شيئًا مختلفًا بالنسبة لك عن الشخص الذي بجوارك. في الواقع ، أصبح المصطلح شائعًا في السنوات القليلة الماضية فقط خارج الصناعة. في عام 2005 ، إذا أخبرت شخصًا ما أنك تصمم مبنى أخضر ، فسيتعين عليك المتابعة بشرح حول كيف أن ذلك يعني أنه صديق للبيئة ، وليس اللون الأخضر. باختصار ، هكذا كان ولا يزال المصطلح مستخدمًا على نطاق واسع - للمباني الخضراء تأثير أقل على البيئة الطبيعية من المباني التقليدية التي أكملتها الصناعة على مدى العقود الثلاثة الماضية.

لقد تحولت لغة الصناعة من استخدام مصطلح "أخضر" إلى "مستدام". لقد جعل هذا تعريف التصميم المستدام أكثر تعقيدًا ولكنه بالتأكيد تحسن كبير في طريقة تفكيرنا في مبانينا. التصميم المستدام أفضل من التصميم الأخضر لأن الاستدامة تأخذ في الاعتبار مجموعة أكبر من التأثيرات من مجرد تلك التي تثقل كاهل البيئة الطبيعية. على سبيل المثال ، في حين أن المباني الخضراء في أوائل التسعينيات ربما احتوت على بعض المواد مع بعض المحتوى المعاد تدويره ، فإن مبنى اليوم الذي يقترب من الاستدامة سيأخذ في الاعتبار دورة حياة المنتج بأكملها. يأخذ المصممون والمقاولون والمالكون في الاعتبار استخراج المواد الخام ، وتصنيع الموقع والعمليات ، والمتانة ، وإعادة الاستخدام ، والقدرة على إعادة تدوير المواد.

إذن ما هو أفضل تعريف للتصميم المستدام؟ وجدنا أن اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية ، المعروفة أيضًا باسم لجنة برونتلاند ، قدمت أفضل تعريف في تقرير عام 1987 إلى الأمم المتحدة:

التنمية المستدامة تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم.

وفقًا للتقرير عقدت الأمم المتحدة اجتماعات اللجنة في عام 1983 لمعالجة القلق المتزايد "بشأن التدهور المتسارع للبيئة البشرية والموارد الطبيعية وعواقب هذا التدهور على التنمية الاقتصادية والاجتماعية". عند إنشاء اللجنة ، أدركت الجمعية العامة للأمم المتحدة أن المشكلات البيئية عالمية في طبيعتها وقررت أن من المصلحة المشتركة لجميع الدول وضع سياسات للتنمية المستدامة. تقرير عام 1987 ، الذي نُشر تحت عنوان "مستقبلنا المشترك" ، يتناول التنمية المستدامة وتغيير السياسة اللازمة لتحقيق هذا التغيير. في كتابه عام 1998، يقدم جون إلكينجتون نظرة أعمق في تعريف الاستدامة. وصف إلكينجتون مفهومًا يسمى محاسبة خط الأساس الثلاثي أو خط القاع الثلاثي (Triple bottom line) . في هذا الشكل من المحاسبة ، ستأخذ الكيانات في الاعتبار أدائها البيئي والاجتماعي بالإضافة إلى أدائها الاقتصادي . هذه المجالات الثلاثة ، تسمى عادةً الأرجل الثلاثة لمقعد الاستدامة. نعتقد أن موازنة القرارات بشكل صحيح في جميع المجالات الثلاثة يؤدي إلى حل مستدام من خلال مجموعة واسعة من أدوات التفكير والفهم التي يتم تطويرها حول الاستدامة ، تستكشف صناعة البناء أيضًا المعاني الأعمق. لا تزال اللغة في صناعة البناء فضفاضة ، باستخدام المصطلحات الخضراء والمستدامة بالتبادل. نظرًا لاستكشاف معايير مبادئ التصميم المستدام ،

مبادئ العمارة المستدامة

من أهم مبادئ العمارة الخضراء هو الحفاظ على الاستهلاك الرشيد للطاقة، فالمبني يجب أن يصمم ويشيد بأسلوب يتم فية تقليل الاحتياج للوقود الحفري والاعتماد بصورة أكبر على الطاقات الطبيعية. فالمجتمعات القديمة فهمت وحققت هذا المبدأ في أحيان كثيرة وإن هذا الفكر متواجد منذ أن اختار الإنسان سكنى الكهوف المواجهة للجنوب لاستقبال الشمس بدلًا من الشمال وذلك في المناطق ذات الأجواء المعتدلة.

إن استخدام التصميمات التي تراعي البيئة مع استخدام التكنولوجيا المتاحة في أمريكا قد يخفض استخدام الطاقة بمقدار 70% في المباني السكنية و60% في المباني التجارية وذلك طبقا لتقرير المعمل القومي للطاقة المتجددة في كولورادو. وفي تقرير لقسم الطاقة في المملكة المتحدة عام 1988 اقترح بان يكون 50% من اعتماد المملكة في استهلاك الطاقة على الموارد والطاقات المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح والأمواج والمساقط المائية والكتلة الحية، كما يمكن خفض استهلاك الكهرباء باستخدام الخلايا الشمسية الكهروضوئية والتي تنتج الكهرباء مباشرة من ضوء الشمس. ومع استخدام التكنولوجيا بجانب التوجه للانتاج بالجملة انخفضت تكلفة الكهرباء الناتجة من الخلايا الشمسية بنسبة تصل إلى أكثر من 90% منذ عام 1980 ومع استمرار انخفاض أسعار الخلايا الشمسية فان دمجها مباشرة في واجهة سقف المبنى بدلا من لصق ألواح شمسية منفصلة أصبح من الممكن تعميمها قريباً، فقد استطاعت شركة ألمانية (flachglas) من دمج الخلايا الشمسية في النوافذ الزجاجية نصف الشفافة والتي تمد المكان بالضوء المرشح أثناء توليدها للكهرباء. كذلك بالنسبة للتكيف مع المناخ فقد حرص الإنسان على أن يتضمن بنائه للمأوى عنصرين رئيسيين هما: الحماية من المناخ ومحاولة إيجاد جو داخلي ملائم لراحتة.

وأيضا بالنسبة للتقليل من استخدام الموارد الجديدة، حيث أن هذا المبدأ يحث المصممين على مراعاة التقليل من استخدام الموارد الجديدة في المباني التي يصممونها، كما يدعوهم إلى تصميم المباني وانشائها بأسلوب يجعلها هي نفسها أو بعض عناصرها في نهاية العمر الافتراضي لهذه المباني مصدرا وموردا للمباني الأخرى فقلة الموارد على مستوى العالم لإنشاء مباني الأجيال القادمة خاصة مع الزيادات السكانية المتوقعة يدعو العاملين في مجال البناء والتشييد للاهتمام بتطبيق هذا المبدأ باساليب وأفكار مختلفة ومبتكرة في نفس الوقت.

وهناك طريقة هامة أخرى للتقليل من استخدام الموارد والمواد الجديدة تتمثل في إعادة تدوير المواد والفضلات وبقايا المباني، فعلى سبيل المثال حظيت المباني المشيدة على نظام ولاية نبراسكا بأمريكا والتي تصنع من بالات القش والمكبوس والمكسوة بالجص باهتمام العاملين في مجال البناء في أوائل التسعينات من القرن العشرين، فبالإضافة إلى وفر القش (يحرق المزارعون في أمريكا 180 مليون طن من القش سنويا يكفي لبناء 5 ملايين منزل بالنظام السابق) فإنه سهل الاستخدام وعازل من الطراز الأول للحرارة. وان استخدام الزجاجات الفارغة في البناء كبديل للطوب في بناء الحوائط ظهرت عام 1960 على يد الألماني الفريد هنكين وقد تم استخدام السيليكون كمادة لاصقة بين هذة الزجاجات وتم بناء منزل صيفي بهذا الأسلوب عام 1965.

وأخيرا، احترام الموقع، فالهدف الأساسي من هذا المبدأ أن يطأ المبني الأرض بشكل وأسلوب لا يعمل على إحداث تغيرات جوهرية في معالم الموقع، ومن وجهة نظر مثالية ونموذجية أن المبنى إذا تم إزالته أو تحريكه من موقعه فإن الموقع يعود كسابق حالته قبل أن يتم بناء المبنى.

معايير بيئية جديدة للبناء

حماس اليوم للعمارة الخضراء والمباني المستدامة له أصوله المرتبطة بأزمة الطاقة في السبعينات من القرن الماضى، فقد بدأ المعماريون آنذاك يفكرون ويتساءلون عن الحكمة من وجود مباني صندوقية محاطة بالزجاج والفولاذ وتتطلب تدفئة هائلة وأنظمة تبريد مكلفة، ومن هناك تعالت أصوات المعماريين المتحمسين الذين اقترحوا العمارة الأكثر كفاءة في استهلاك الطاقة ومنهم: وليام ماكدونو، بروس فول وروبرت فوكس من الولايات المتحدة، توماس هيرزوج من ألمانيا، ونورمان فوستر وريتشارد روجرز من بريطانيا. هؤلاء المعماريون أصحاب الفكر التقدمي بدأوا باستكشاف وبلورة التصاميم المعمارية التي ركزت على التأثير البيئي طويل المدى أثناء تشغيل وصيانة المباني، وكانوا ينظرون لما هو أبعد من هم حيث «التكاليف الأولية» (Initial Costs) للبناء.

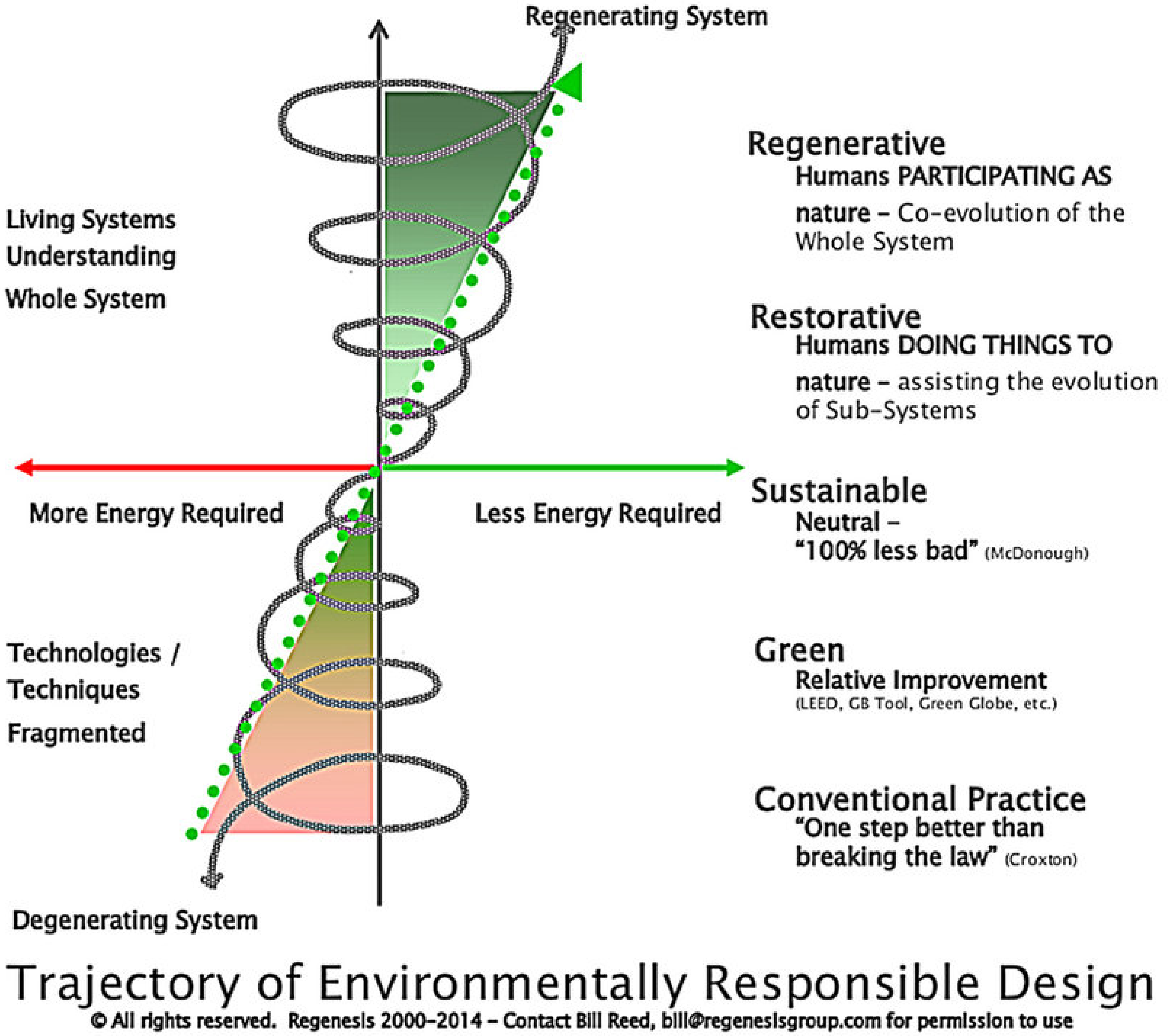
هذه النظرة ومنذ ذلك الحين تأصلت في بعض أنظمة تقييم المباني مثل معيار (BREEAM) [15]الذي تم تطبيقه في بريطانيا في العام 1990 م. ومعايير نظام الطاقة والتصميم البيئي (LEED) في الولايات المتحدة الأمريكية ، وهذا المعيار الأخير تم تطويره بواسطة المجلس الأمريكي للبناء الأخضر (USGBC)، وتم البدء بتطبيقه في العام 2000 م. والآن يتم منح شهادة (LEED) للمشاريع المتميزة في تطبيقات العمارة المستدامة الخضراء في الولايات المتحدة الأمريكية. إن معايير (LEED) تهدف إلى إنتاج بيئة مشيدة أكثر خضرة، ومباني ذات أداء اقتصادي أفضل، وهذه المعايير التي يتم تزويد المعماريين والمهندسين والمطورين والمستثمرين بها تتكون من قائمة بسيطة من المعايير المستخدمة في الحكم على مدى التزام المبنى بالضوابط الخضراء، ووفقاً

[15] Reinventing Green Building: Why Certification Systems Aren't Working and What We Can Do About It

لهذه المعايير يتم منح نقاط للمبنى في جوانب مختلفة، فكفاءة استهلاك الطاقة في المبنى تمنح في حدود (38 نقطة)، وكفاءة استخدام المياه تمنح في حدود (8 نقاط)، في حين تصل نقاط جودة وسلامة البيئة الداخلية في المبنى إلى حدود (17 نقطة)، أما النقاط الإضافية فيمكن اكتسابها عند إضافة مزايا محددة للمبنى مثل: مولدات الطاقة المتجددة، أو أنظمة مراقبة غاز ثاني أكسيد الكربون.

تم تصور حل التصميم الذي تجاوز LEED كمبنى حي. في "البناء من أجل الاستدامة" ، يتم تعريف المبنى الحي على أنه ليس له تأثير سنوي صافٍ على البيئة من وجهة نظر تشغيلية. إنه يوفر الطاقة والمياه الخاصة به ، وينظف نفاياته ، ولا ينبعث منه أي تلوث. يقر مؤلفو التقرير أيضًا بأن البناء المستدام حقًا من شأنه أن يخفف من الآثار أثناء التصميم والبناء. وعند مراجعة التقرير ، يهتم العديد من المتخصصين في المقام الأول بعلاوة التكلفة الأولى لكل حل. مقارنة بالسوق ، فإن تكلفة بناء الحلول الخضراء المعتمدة من LEED والفضية والذهبية والبلاتينية هي 1٪ و 13٪ و 15٪ و 21٪ على التوالي. حيث كان الحل الأكثر استدامة ، وهو Living Building ، قد حقق زيادة في التكلفة الأولى بنسبة 29٪ مقارنة ببناء السوق ، ومع ذلك كان البناء والامتلاك والتشغيل أكثر فعالية من حيث التكلفة مقارنة ببناء السوق في أقل من 30 عامًا. هذا هو المكان الذي يجب أن يتركز فيه انتباه الشخص الواعي ماليًا - التكلفة الإجمالية. و قد أظهرت البيانات أنه على مدار 100 عام ، لن يتحمل مبنى المعيشة التكاليف المرتبطة ببناء السوق على مدار 30 عامًا. اليوم ، بعد خمس سنوات فقط ، قامت ولاية كاليفورنيا بتحديث قوانين البناء الخاصة بها ، ولن تلبي حلول التصميم ذات أدنى مستويين من الأداء البيئي من "البناء من أجل الاستدامة" ، وبناء السوق والمبنى المعتمد من LEED ، المعايير الحالية كود كاليفورنيا للطاقة. سيؤدي هذا إلى تغيير قسط التأمين بين مبنى السوق والمبنى الحي إلى 14٪ فقط. الوثيقة الأخرى التي تتناول الفرق بين التصميم الأخضر والمستدام هي مسار التصميم المستجيب للبيئة (2006) من قبل Integrative Design Collaborative.

. يشير النص إلى التصميم المستدام حقًا باعتباره محايدًا ، أو كما تنسب هذه الوثيقة إلى بيل ماكدونو ، فإن المبنى المستدام "أقل سوءًا بنسبة 100٪." للحصول على حل تصميم مسؤول بيئيًا واجتماعيًا ، يجب علينا تجاوز التصميم المستدام والبدء في التفكير في كيفية قيام بيئتنا المبنية باستعادة كوكبنا بنشاط أو حتى العمل كجزء لا يتجزأ من النظام الذي يساعده على التجدد.



مسار التصميم المسؤول بيئيا

لماذا التصميم المستدام مهم؟

الآن وقد حددنا الاستدامة بشكل أفضل ، فلنتحدث عن سبب أهميتها. كما ذكرنا من قبل ، فإن الأرجل الثلاثة المقبولة على نطاق واسع لمقعد الاستدامة هي الأشخاص والبيئة والاقتصاد نظرًا للطبيعة البشرية ، قد يميل كل منا إلى تقدير قيمة واحدة أكثر قليلاً من الاثنين الآخرين ، ولكن كلما تمكنا من جعل الثلاثة منهم يتوازنون ، كان حل التصميم لدينا أفضل.

الأشخاص

بصفتنا مصممين ، لدينا مسؤولية أخلاقية تتضمن مسؤوليتنا عن حماية الحياة. تم النظر إلى هذه المسؤولية على أنها حياة الساكنين داخل مبانينا. في الواقع ، تؤثر الخيارات التي نتخذها أيضًا على حياة الإنسان خارج المبنى أو خارج موقع معين. يتراوح تأثير اختياراتنا من أولئك الذين صنعوا المواد والمنتجات التي يتكون منها المبنى إلى السكان . كانت هناك بعض المواد المستخدمة بشكل شائع في المباني المعروفة باحتوائها على سموم ضارة أو مواد مسرطنة أو مسببة لاضطرابات الغدد الصماء أو مواد كيميائية ضارة أخرى. يمكن أن يتعرض الأشخاص لهذه المواد إما أثناء التصنيع ، او اثناء تجديد النظام بأكمله

التحسين النسبي الأخضر (GB Tool Green Globe ، LEED ، إلخ.) الممارسة التقليدية "خطوة واحدة أفضل من خرق القانون" (كارسون) فهم أنظمة المعيشة لحدث طارئ مثل الحريق ، أو في بعض الحالات عن طريق الإشغال فقط. كما توجد أيضًا مواد طبيعية في المواد تنبعث منها غازات وتتراكم بكميات أكبر عند وضعها داخل غلاف المبنى. نظرًا لأن الصناعة تعلمت من المواد المعالجة بالأسبستوس والخشب المعالج بالكروم أرسينات النحاس (CCA) ، فإن الفوائد المؤقتة لهذه المواد لا تستحق الاحتمال طويل الأجل لإلحاق الضرر بمستخدمي المبنى. لذلك يجب علينا التخلص من استخدام مثل هذه المواد عندما يكون هناك بديل مناسب. كما يجب أن تسعى الصناعة أيضًا إلى تطوير بدائل عندما تصبح المادة مشبوهة.

العوامل الأخرى ، التي لا تقل أهمية ، والتي تؤثر على صحة ورفاهية شاغلي المبنى تشمل الضوضاء ودرجة الحرارة والرطوبة والوصول إلى الهواء النقي وضوء النهار والمناظر والقدرة على التحكم فيها. يجب أن يضع معظم الملاك رفاهية الساكنين و المقيمين في الاعتبار لأن تكلفة تعب و مرض الموظفين مكلفة ، ناهيك عن جذب أفضل الموظفين والاحتفاظ بهم ، تفوق التكلفة الأولى والتكلفة التشغيلية للمبنى. في بعض الأحيان يكون الأشخاص هم أغلى استثمار للشركة. قام USGBC بتجميع العديد من الدراسات التي تم إجراؤها حول العلاقة بين المباني الخضراء والأشخاص. لقد جعلوها جميعًا متاحة مجانًا على صفحة أبحاث المباني الخضراء على موقع الويب الخاص بهم ، http://www.usgbc.org . لقد وجدت الدراسات أن المباني الخضراء لها فوائد على صحة الإنسان والإنتاجية ، مثل أداء الاختبار الأفضل في المدارس ، والتسريحات المبكرة من المستشفيات ، وزيادة المبيعات في بيئات البيع بالتجزئة ، وزيادة الإنتاج في المصانع ، وزيادة الإنتاجية في المكاتب.

البيئة

بدأت راشيل كارسون مع كتابها Silent Spring في جعلنا ندرك تأثيرنا على الكوكب. منذ ذلك الحين ، تم تطوير العديد من المقاييس لمقارنة أنماط الماضي والحاضر والمستقبل. لعبت البيئة المبنية دورًا رئيسيًا على مر السنين. وفقًا لـ USGBC ومكتب الإحصاء الأمريكي ، حيث تستهلك المباني في الولايات المتحدة 30٪ من إجمالي الطاقة في العالم و 60٪ من الكهرباء في العالم سنويًا . ينتج عن استهلاك الطاقة من قبل المباني التلوث ، و نضوب طبقة الأوزون ، والاحتباس الحراري ، مما يؤدي بدوره إلى مشاكل صحية لكل الأنواع الحية. الموارد الطبيعية المستخدمة في إنشاء المباني إما غير قابلة للتجديد ، مثل البلاستيك أو الفولاذ ، أو يتم حصادها بسرعة أكبر مما يمكن تجديدها ، مثل الخشب من غابات النمو القديم. وفقًا لـ USGBC ، تستهلك المباني أيضًا 5 مليارات جالون من المياه الصالحة للشرب يوميًا لغسل المراحيض [16] ، وهو ما يزيد عن ما يكفي من المياه النظيفة المهدرة لتزويد كل شخص في العالم بمياه الشرب النظيفة. يحذر الدليل المرجعي لـ USGBC LEED من أن مشروع البناء التجاري النموذجي في أمريكا الشمالية يولد 2.5 رطل من النفايات الصلبة لكل قدم مربع من مساحة الأرضية.

في عام 2005 ، قامت شركة Capital E ، وهي شركة استشارية إستراتيجية للطاقة النظيفة بقيادة جريج كاتس ، بدراسة جميع المباني التي حصلت على شهادة LEED في تلك المرحلة. حسبت Capital E أن المباني الخضراء لديها متوسط وفورات في الطاقة بنسبة 30٪ ، وتخفيض الكربون بنسبة 35٪ في المتوسط ، وتوفير 30-50٪ في استخدام مياه الشرب ، وتخفيض بنسبة 50-97٪ في نفايات مدافن النفايات. المقياس الحالي الذي حظي بالكثير من الاهتمام مؤخرًا هو الكربون. يستخدم مصطلح الكربون في الواقع كجهاز تجميع لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري لأنه يمثل حوالي 80 ٪ من جميع غازات الاحتباس الحراري. البيئة المبنية لها العديد من المسارات لتوليد انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. نفكر أولاً في الطاقة التي يستخدمها المبنى للتشغيل. في الولايات المتحدة ، تأتي هذه الطاقة بشكل أساسي من محطة طاقة تعمل بالفحم، وهي واحدة من أسوأ مصادر الطاقة لدينا . أخيرًا هناك موقع المبنى الخاص بنا؛ إذا كان المبنى موجودًا بحيث يجب على غالبية المستخدمين القيادة إليه، فإننا بشكل افتراضي نخلق حمولة إضافية من الكربون. وفقًا لـ Architecture 2030 (http://www.architecture2030.org ؛ منظمة غير ربحية وغير حزبية ومستقلة) ، تُظهر البيانات من جمعية معلومات الطاقة الأمريكية (EIA ؛ المحاسبة للطاقة المجسدة للمواد وعمليات المباني) ذلك المباني في الولايات المتحدة مسؤولة عن 48٪ من جميع انبعاثات غازات الاحتباس الحراري [17].

الاقتصاد

إن الأهمية المستمرة لدور التنمية الاقتصادية ، والتي تتحكم في العادة بمعظم قرارات الشركات . التصميم الأخضر كما نعرفه اليوم له فوائد من حيث التكلفة ، كما أن فوائد التكلفة للتصميم المستدام تعمل على تطوير عائد أقصر على أوقات الاستثمار بسرعة. من الأهمية بمكان بالنسبة للعديد من مالكي المباني هو قسط التكلفة الأول المرتبط تقليديًا بالمباني الخضراء. كما ذكرنا سابقًا ، أظهرت وثيقة "البناء من أجل الاستدامة" لعام 2002 ارتفاع علاوة التكلفة مع كل مستوى من المستويات الخضراء ، وبلغت ذروتها في فرق التكلفة الأولى بنسبة 29٪ بين مبنى حي ومبنى سوق. نظرت Capital E في 33 مبنى حاصل على شهادة LEED في كاليفورنيا ووجدت أن متوسط أقساط التكلفة الأولى عبر جميع مستويات شهادة LEED كان أقل من 2٪. استعرضت Davis Langdon ، وهي شركة استشارية دولية لإدارة تكاليف البناء ، كلاً من مشاريع LEED والمشاريع التي لا تعتمد على LEED على الصعيد الوطني ووجدت أن مستوى اللون الأخضر لا يحدد بالضرورة التكلفة

[16] ^ أ ب ج تيلي ، إليزابيث ؛ أولريش ، لوكاس ؛ Lüthi ، كريستوف ؛ ريمون ، فيليب ؛ زوربروغ ، كريس (2014). خلاصة وافية لأنظمة وتقنيات الصرف الصحي (الطبعة الثانية). ديوبيندورف ، سويسرا: المعهد الفيدرالي السويسري للعلوم والتكنولوجيا المائية (Eawag). رقم ISBN 978-3-906484-57-0. مؤرشفة من الأصلي في 2017-09-01.

[17] https://www.carbonbuzz.org

الأولى. أفاد ديفيس لانغدون عن ذلك لأول مرة في تقريره لعام 2004 "تقدير التكاليف الخضراء" ثم مرة أخرى في "تكلفة إعادة النظر في البيئة الخضراء (2007)". كما توفر العديد من الاستراتيجيات المستخدمة لإنشاء مساحات صحية للأشخاص وفورات في تكاليف تشغيل المرافق ، ولكن هذه المدخرات عادة ما تكون انخفاضًا في المجموعة مقارنة لمكاسب الإنتاجية المذكورة سابقًا في هذا القسم.

فريق المراجعة

م / مروة الصباح

م / نجوى حمايده

د / زهير نصار

د/أشرف طلعت

كلية الهندسة. جامعة أسوان

عمر سليم

BIMARABIA

MAGAZINE

بيم ارابيا مركز ابحاث ونشر
متخصص في نمذجة
معلومات البناء

يشارك فيها
متطوعون من كافة
الوطن العربي لإثراء
المحتوى العربي



HTTPS://BIMARABIA.COM/
OSELIM@BIMARABIA.COM

--